Digitized by Google

5. — . 98

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



Huc, ubi præclaris Auguſtæ cura Minervæ
Artibus augmentum, ſubſidiumque dedit;
Pervigil Uraniæ ſtudii monumenta recentis,
Cæsaris ad ſtatuam depoſitura, tulit.

D. Bertoli delin. | *J. J. Sedelmayr sculp. Vien.*

5 ~ 98

DE ASTRONOMICA SPECULA DOMESTICA ET ORGANICO APPARATU ASTRONOMICO LIBRI DUO

REGINÆ

DICATI

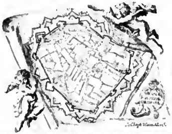
A JOANNE JACOBO MARINONIO

PATRICIO UTINENSI,

Cæſareo antehac, nunc Regio Mathematico & Conſiliario;

Inclytorum Statuum Inſerioris Auſtriæ Mathematico,

Scientiarum Academiis Bononienſi & Neapolitanæ adſcripto.



VIENNÆ AUSTRIÆ M. DCC. XLV.

Excudebat LEOPOLDUS JOANNES KALIWODA.

Digitized by Google

Digitized by Google

5 - 73

MARIÆ THERESIÆ
INVICTISSIMÆ ac POTENTISSIMÆ
HUNGARIÆ & BOHEMIÆ
REGINÆ,
ARCHI-DUCI AUSTRIÆ,
&c. &c.

JOANNES JACOBUS MARINONIUS
FELICITATEM.

AUſpiciis IMPERATORIS CAROLI VI. AUGUSTI GENITORIS TUI, hoc qualecunque ſtudii & laboris mei ſpecimen ut prodire poſſet, ſummo cum gaudio impetraveram; quum Ejus clementiæ ſimulque beneficentiæ plane acceptum referendum ſit, quod Aſtrono-

Digitized by Google

micis officiis fungi ego queam; quod nimirum directis ex idonea ſtatione convenientibus organis, liceat mihi planetarum ſiderumque altitudines, motus, magnitudines apparentes metiri, vel eorum eclipſes, congreſſus, occultationes, aliaque admiranda phænomena certa methodo, certaque ratione intueri; ſiquidem Ipſe ſingulari diſpenſatione indulſit, ut in ædibus meis, Cæſareæ Urbis vallo mœnium contiguis (ubi altiora extruere ædificia non licebat) Speculam erigerem, Suaque munificentia ſumptus annuos ad ſupellectilem, qua utor, organicam augendam ornandamque ſuppeditavit. Quod & grata mente recolo, & publice profiteor; ut omnes intelligant, me Ipſi tantum debere, quantum homo maximis beneficiis obſtrictus Clementiſſimo Principi debere plurimum poteſt.

Hujus autem Cæſareæ Beneficentiæ ut fructum aliquem, quamvis exiguum, in publicum proferrem, domeſticæ Speculæ, reique organicæ deſcriptiones, nec non tentamina quædam, ad rem ipſam organicam, & ad Aſtronomicas exercitationes pertinentia,

in

in hoc volumen congeſſi, quod tamen Eidem offerre auſus non fuiſſem, niſi animos addidiſſent benigniſſima Ejus verba, quibus identidem dignabatur me interpellare: ecquando futurum eſſet, ut cœleſtium obſervationum habenda ſeries inchoaretur?

Illud etiam acceſſit, quod, poſtquam eclipſium imminentium ſchemata Ipſi offerre conſueveram, & aliqua ex organis, quæ conſtructa ſunt, in Ejus poſueram conſpectu, non amplius (etſi conſcius imbecillitatis meæ) audebam imparem me aſſerere, neque moras nectere praxi Aſtronomicæ, cui ſubeundæ ſuſtinendæque Cæſaris auctoritas non deerat, neque ſubſidium; quale nec defuit vulgandis anno 1719. Joannis Keppleri, ſummi dum viveret, Germaniæ Aſtronomi, aliorumque epiſtolis mutuis. Inde porro liquet Eundem non tam hereditario Cæſarum Atavorum (præcipue FRIDERICI III. ac RUDOLPHI II.) quam proprio magnanimo inſtinctu Aſtronomiæ patrocinium ſuſcepiſſe; quemadmodum aliis ſcientiis & artibus ingenuis quam magnifice pridem proſpexerat. Teſtantur id abunde Academica

Gymnaſia, Ejus liberalitate fundata: hic Architecturæ militaris, & præliminarium Matheſeos partium: illic Picturæ, Sculpturæ, nec non Architecturæ civilis, & præſertim ſplendide conſtructum exornatumque ædificium Bibliothecæ Aulicæ refertiſſimæ, inſtar theſauri æſtimandæ, quam publico commodo patere juſſit.

Alia quam plurima dicenda forent, niſi mentem obrueret luctuoſiſſimi Ejus obitus dolor infandus. Ea tamen, quæ inde manarunt Germaniæ Auſtriacæ graviſſima damna, TU viriliter reparas AUGUSTA REGINA, paternarum virtutum & provinciarum heres digniſſima! cui DEUS ob inſignia Religionis & Pietatis exempla, fortitudinem contulit & decorem. Quum enim permiſerit ineunte Tuo regno TE a confœderatis tot hoſtibus impeti, omnium viribus, minis, conatibus invicta Tua conſtantia validiſſime reſtitit, mensque imperterrita ingruentibus ærumnis obicem poſuit. Tuorum fidelitas, in tam diris calamitatibus non deficiens, clarius innotuit, & fervens vigor in ſuſceptionibus arduis effulſit. Eorum

rum quidem pericula , damna , infortunia veluti Tua ſentiebas ; quia materno amore non minus ad eorundem tranquillitatem, quam ad Tuam reſpexeras ; utque ſervari , aut reſtitui poſſet, quascunque ſollicitudines, incommoda , labores ſubire , pacis utpote ſtudioſiſſima non recuſaſti.

Quum vero vim vi repellere neceſſe fuerit, ipſe, in quo confiſa fuiſti DEUS exercituum, manifeſtis auxiliis jusTuum aſſeruit, TEque, fugatis poſt varios conflictus hoſtilibus copiis, quæ Tuas aliquot provincias invaſerant , ad Pragenſe ſolium tandem aſcendere, Regnum Bohemicum, TIBI legitima ſucceſſione devolutum, novo acquiſitionis titulo confirmari, ejusque diadema, capiti Tuo jamjam imponendum, recentibus lauris ornari conceſſit.

Hæc omnia Divinæ beneficentiæ accepta referens , repuliſti blanditias exuberantis lætitiæ, quæ, ubi nimia ſua dulcedine corda perfundit, ſecum plerumque trahit incitamenta ſuperbiæ : dudum ſiquidem rerum viciſſitudinibus aſſueveras , vel ex adverſis feliciter edocta , proſperis caſibus

optime uti. Proinde fronte modeſta, neque ab ipſis victoriæ plauſibus elata, TE ſemper TIBI æqualem, TUIque Victricem, & Reginam eſſe oſtendiſti.

Tanta profecto excellis & arte regnandi, & agendi prudentia, quæ in tenera ætate ſe jam maturam prodiderat! neque minus abundas ineffabili clementia, quæ beniginiſſimo aſpectu ad TE accedentes exhilarat. Tot itaque nominibus omnium animos TIBI ſuaviter devincis; TE Proceres, populique omnes, Tuo Imperio ſubjecti, venerantur & diligunt; quumque mira facundia reipublicæ ſtatum in ſolemnibus exponis comitiis, cuncti uno ore & opes & ſanguinem offerunt. Hinc porro, ut ampla prætoream Auſtriæ Tuæ ac reliquarum Provinciarum ſubſidia, quæque a potentiſſimis exteris Regnis & Statibus, ut olim Auguſtiſſimæ Domui Tuæ, ita nunc TIBI amico fœdere conjunctis, impetraſti, & adhuc impetras auxilia, omni expectatione majora; inclytum Hungariæ Regnum eadem alacritate, qua TE inaudito gaudio Reginam acclamaverat, utiliſſima contulit equeſtrium, & pedeſtrium legio-

legionum augmenta ; uberrimam quoque Tuis caſtris ſuppeditavit annonam. Hiſce, aliisque plurimis, quæ de Tuæ gloriæ incremento fama vulgaverat, excitata gens alia orientalior, antea neglecta, ſed a priſca Illyrica & Dacica virtute non degenerans, ſponte ſua ordinem ſubiit & diſciplinam militiæ, ut Tuos augeret, atque roboraret exercitus.

Quid non exigunt, quid non obtinent eximiæ Auguſti Tui Animi Dotes? Earum tamen non niſi aliquas attigi, easque disjunctas; quis enim unico fixoque obtutu integrum percipere valeat, perceptumque deſcribere fulgorem Tuum, quem longe lateque diffundis? Ita quidem nec Solem intueri conſuevimus, niſi vaporibus horizontis, aut nube aptæ denſitatis obductum, vel interpoſito vitro ſatis opaco, vim radiationis obtundente, ne oculos lædat, audacter ad eum converſos.

Nec tamen inter tot curas, quibus indefeſſa ſapienter provides adminiſtrationi Juſtitiæ, Tuorum ſecuritati, bellicis expeditionibus, aliisque publicis negotiis, deeſt Regium Tuum patrocinium, & adjumentum

Scientiis, in quas propenſiſſima es, & quarum multas rariſſimo exemplo Ipſa excoluiſti; neque deeſt earum cultoribus, iis præſertim, qui totos ſe devovent, ut ſtudiorum ſuorum utile aliquod monumentum edere valeant. His ego etſi vix accenſendus, niſi Cæſareæ Dignationis Auctoramentum ſuaſiſſet, hoſce conatus meos, quos Sapientiſſimo PARENTI Tuo conſecrare parabam, Ejus utpote juſſu ſuſceptos, TIBI humillime dicare non tantum maxime cupio, ſed etiam teneor.

Indulge itaque CLEMENTISSIMA REGINA, ut eosdem Majeſtatis Tuæ auſpicatiſſimo Nomini venerabundus inſcribam. Sic Summi Numinis Providentia TE quam diutiſſime ſervet incolumem ad Tuorum felicitatem, & Orbis univerſi decus atque ornamentum.

LECTO.

LECTORI
BENEVOLO.

REgiis aut publicis non adeo aſſuevit ædificiis inclyta URANIE, ut modicas privatorum domus ſuperba deſpexerit; quin potius ipſa ſe oſtendit quolibet hoſpitio vel oblata manſione contentam, ubicumque liceret oculos ſuos ad cœleſtia ſpectacula, quorum avidi ſunt, apte convertere.

Ita enim ſplendidam ubi arcem habuerat, a magno Tychone in Balthici maris inſula Huena, tot curis & ſumptibus conditam, injuria vero temporum poſt pauca luſtra penitus dirutam, vile patiebatur tugurium, ex aſſeribus compactum, obſervante illuſtri Picardo. (a)

Quippe ſub dio degens, æſtivos ſolis radios, & hyemis nocturna frigora diu toleravit, ut liberiore cœli frueretur aſpectu: ſeque demum recepit in ſpeculas, poſt inventa ſubtilioris artificii organa, quæ diu inclementiæ aëris exponi, & a vento agitari non ſuſtinent.

Neque in organica ſupellectile ſua luxum, vel ſuperfluum ornatum affectat; ſed idoneam ſolidamque ſtructuram. Olim apud Ægyptios, priusquam Cambyſis Perſarumque dominio ſuccumberent, aureo utebatur circulo, ſeu verius armilla deaurata, cubitalis craſſitiei, cujus limbo cubitorum 365. inſculpſerat ortus occaſusque ſtellarum ad ſingulos anni dies. (b)

Alia quoque cumplura præter armillas æquatorias, & regulas parallacticas, quarum meminit Ptolomæus, quis dubitet ad ejus uſum extitiſſe inſtrumenta, Babylone præſertim & Alexandriæ, in quarum urbium utraque fixam habuit per tot ſæcula ſedem ſuam? ſed conſtat non pauca etiam lignea fuiſſe, qualia inſignis Copernici, & ipſius Tychonis, priusquam ſua

d *me-*

(a) Voyage d' Urannoburg a Paris 1690. in fol. pag. 6.
(b) Diodori Siculi Biblioth. Hiſtor. lib. I. part. II. pag. m. 46.

metallica poſſideret, manibus tractabantur; ea vero rejici debuerunt ob vitium materiæ non ſatis compactæ, ſemperque inconſtantis. Aptaverat olim ſuo uſui Obeliſcos, ad excelſam molem erectos, ut per eorum umbras momentum meridiei, & ſolis altitudines meridianas eliceret; iisque poſtmodum felici compendio ſubſtituit Gnomones, quibus unica ſufficit horizontalis linea in pavimento, potiſſimum templi diviſa, & ſpeciem ſolis, per imminens ſublime foramen radiantis excipiens. Horum maximus extat Bononiæ in D. Petronii templo, ab Egnatio Dante conſtructus, deinde a celeberrimo Caſſino ad altitudinem, ſive radium unicarum 1000 *promotus. Ad longiora dirigenda teleſcopia machinæ requirebantur ingentes, quibus quum plurium manus fatigarentur, opem eximiam attulerunt viri, omni laude digniſſimi, Hugenius, qui Aſtroſcopiam a tuborum molimine liberavit, & Neutonus, qui Catoptricam Dioptricæ miro ſucceſſu applicuit, tubosque contraxit. Hæc aliaque hiſce ſimilia dum ſæpe meditarer, inſignia quandoque admirabar obſervatoria, conditorum Regum nomen oſtentantia: quandoque cogitatione parvas ſubibam ſpeculas, quæ unico obſervatori, & unico quadranti ſufficerent. Ibi recordabar ex publico veluti theatro: illic ex domeſtico tecto nova ſidera, vel rariora phaenomena fuiſſe detecta: illi condolebam, quod anguſtam cameram, juxta Meridianum directam, per annos* 25 *quæſitam, non invenerit;* (b) *huic, quod unicum quadrantem ſibi usque ad obitum fruſtra exoptaverit.* (c) *Quibus ideis oblectatus denique ſtatui domui meæ Speculam addere, quæ vires exteri hominis non exhauriret, commodis tamen requiſitis haud indigeret. Quonam ſucceſſu id mihi præſtitiſſe contigerit, judicabunt alii, qui arduo quidem hoc, ſed etiam nobiliſſimo ſtudiorum genere delectantur. Iis, ut recte judicent, quonam modo id præſtiterim, deſcribendum vel communicandum ſuſcipio.*

APPRO.

(b) Miſcell. Berolin. Continuat. II. p. II. xvII. p. 276.
(c) Aſtronomiſch. Handbuch. 3. Th. cap. 1. § 18. p. 290.

APPROBATIO.

Aſtronomiæ ſtudium plurimis, & accuratis obſervationibus optime tractari, atque ita demum ad eam, quam ſinunt res humanæ, perfectionem deduci poſſe, non mea tantum, ſed una complurium eſt me peritiorum ſententia.

Laudo acuta illa ingenia, qnæ profunda meditatione varia adſpectabilis mundi ſyſtemata comminiſcuntur: aut converſionum cœleſtium ſtatas leges, cauſasque phyſicas ad calculos revocare contendnnt. Et vero quantum hæc talia ad Aſtronomicas ſnpputationes ordine inſtituendas, vel proficua, vel neceſſaria ſunt, vehementer etiam probo; praxin tamen Aſtronomicam longe præferendam puto, quæ qnidem certe exquiſitis obſervationibus inſudet ita, ut calcnlatoriæ artis comes Geometria facem ubique præluceat, ſolidosque e moleſtiſſimis laboribus fructus utraque decerpat.

Hæc omnia qui felici ingenio, & obſtinata ſedulitate præſtiterit, eum ego denique verum, magnumque Aſtronomum dici oportere exiſtimo.

Recte ſane *Rœmerus*, percelebris Aſtronomus, ad Leibnizium ſcribens: * Aſtronomiam in Republica Literaria *Provinciam* appellavit *omnium μηχανικωτάτην, non minus ſenſibus, & manibus, quam mente adminiſtrandam.*

Utraque hac laude magna illa inter Aſtronomos floruere nomina: *Hipparchi*, *Ptolemæi*, *Tychones*, *Keppleri*, *Riccioli*, *Hevelii*, & noſtra memoria *Caſſini*, *Halleji*, *Manfredii*, *Hirii*, *Flamſtedii*, *Horrebovii*, *Wurzlbaueri*, *Gramatici*, *Kirchii*, aliique non pauci, qui vitali adhuc aura fruuntur, quorum ingenio, & ſolertia Aſtronomia plurimum ſeſe excultam profitetur.

His ego merito ſno accenſendum credo Perilluſtrem MARINONIUM, Cæſareum ante hac, nunc Regium Mathematicum, qnem ambas illas Magni Aſtronomi partes egregie expleviſſe, etſi dudum perſpectum baberem; attamen perlecto ejusdem limatiſſimo opere, cujus epigraphe: *De Aſtronomica Specula Domeſtica & Organica Apparatu Aſtronomica*, eo majori cum voluptate idem perſenſi; qnod liceret Obſervatorium MARINONIANUM, & Aſtroſcopica inſtrumenta non modo coram contemplari, & tractare manibus, ſed obſervationibus ipſis nonnnnquam intereſſe, atque dare me expertum præſtantiſſimorum operum teſtem.

Neque poſſum, quin hic una cum Collegis meis gratus, lubensque profitear: Clariſſimi MARINONII prævio exemplo, & ſapientibus conſiliis multum debere Speculam Aſtronomicam, quæ baud ita multis abhinc annis in Viennenſi Societatis noſtræ Academico Collegio erecta eſt, itaque a Collega quodam inſtrui, uſnique eſſe cœpit, ut peritis non diſpliceret.

Quod nos privato Cl. MARINONII beneficio, tantundem fere publicis Viri optimi de re Aſtronomica meritis ſe debere agnoſcent literati omnes, ubi præſtantiſſimam hanc ejusdem lucubrationem pervolverint, qua Doctiſſimus ac Solertiſſimus Anctor fabricam primum ipſam Specnlæ ſuæ Aſtronomicæ, tum inſtrumenta, ſane quam exquiſita, eaque ad omne cœleſtium obſervationum genus accomodatiſſima dilucide deſcribit, ſimul adjectis perelegantibus figuris illuſtrat, modumque, qno hæc eadem domi ſuæ omnia, ſuoque ductu conficienda curarit: quo rigore ad examen ſingula vocaverit, atque in uſum deduxerit: qno pacto ad labores iſtos profundis meditationibus, novisque ab ſe excogitatis Geometricis demonſtrationihus fretus aggreſſus ſit, eosdem feliciter perſecerit, perſpicue, & opportune docet.

Hunc itaque librum, non modo typis publicis digniſſimum cenſeo, ſed præclaram inde qnoque nobiliſſimo Aſtronomiæ ſtudio utilitatem exiſtere lætus video; tum etiam Perilluſtri Domino Auctori egregiam inde apud æquos omnes rerum arbitros excellentis Aſtronomi opinionem amplificandam eſſe præſentio, atque ſyncero ex animo palam gratulor. Viennæ 8. Martii 1744.

Eraſmus Frœlich, S. J. mppr.

* Epiſtolæ Leibnitii Volum. II. pag. 35.

Digitized by Google

APPROBATIO.

LEgi Librum *de Aſtronomica Specula Domeſtica, & Organico Apparatu Aſtronomico* Perilluſtris Domini JACOBI MARINONII, olim Cæſarei, nunc Regii Mathematici & Conſiliarii, & inveni opus tanto Authore digniſſimum, ac inſigne monumentum ſolidæ eruditionis. Nec levis mentem ſubiit admiratio & veneratio Italiæ, cui frontem ad Poeſeos delicias remittere, & ad ſeveram ſiderum contemplationem contrahere, pari ſelicitate datum eſt: quæ non domeſticæ ſolum utilitati & gloriæ celeberrimos Aſtronomos hactenus protulit, quorum nomina Aſtronomicis organis, tabulis & lucubrationibus præfixa, ipſisque Planetis inſcripta, & velut in cœlo conſecrata, cum quadam reverentia legimus; ſed potentiſſimis etiam Regibus, & florentiſſimis Accademiis Aſtronomiæ Magiſtros conceſſit, qui patriam ſiderum eruditionem velut coloniam ad externas Provincias deducerent. Servavit ſibi *Aſculanos*, *Dondos*, *Pontanos*, *Dominicos Marias*, *Pitatos*, *Lampanos*, *Danteſios*, *Maginos*, *Galileos*, *Argolos*, *Blancanos*, *Cavalerios*, *Ricciolos*, *Grimaldos*, *Blanchinos*, *Manfredios*; at orbis utriusque emolumento erudivit *Copernicos*, genuitque *Paulos*, *Columbos*, *Dechaleſios*, *Caſſinos*, *Maraldos*, *Grammaticos*, & MARINONIUM: in quo illud ad ſummam laudem, & doctrinæ famam acceſſit; quod primus ſtabilem ſedem Aſtronomiæ in Auſtria fixerit, cui temporariis ſolum & minoribus Machinis maximi viri *Gemunden*, *Purbachius*, *Regimontanus*, *Angelus*, *Keplerus*, *Rheita* præluſerant.

Volupe mihi fuit in hac celebri Marinoniana Specula privati modeſtiam, & animi publico nati magnitudinem, conjunctas contemplari. Moles ædificii infra magnificentiſſima quædam Aſtronomiæ palatia conſiſtit, quæ e marmore vel ſecto lapide Munificentiam Principum evexiſſe novimus; at ſi Organorum Aſtronomicorum copiam, apparatum, & magnitudinem ſpectem, nullam iis per Europam & Aſiam, Regiam liberalitatem æquari poſſe exiſtimo.

Nec minor tanta magnitudine inſtrumentorum Inventoris Induſtria e ſingulis organis elucet, quæ aut nova omnino, aut nova methodo, novisque obſervandi commodis fabricata, amplum Authoris ingenium loquuntur. Nihil hic e peregrinis terris advectum, aut ſolis nominibus exterorum artificum nobile, præter horologas machinas; omnia ſub iisdem tectis a Clariſſimo Viro inventa, & a domeſtico hujate artifice, quem felix directio tanti Magiſtri ad Mechanices apicem evexerat, elaborata ſunt. Nihil, quod non ſubtiliſſimis demonſtrationibus, & multiplici examini ſubjectum, ad omnes artis leges exactum fuerit.

Inſigne hoc eruditiſſimi Viri opus & publicum beneficium, quod non ab uno, neque paucorum annorum intervallo, ſed a pluribus, & multæ ætatis ſudore perfici, darique potuiſſe merito cenſeretur, Auſtriam noſtram jam a pluribus annis magnopere illuſtrat, & ad Viri exiſtimationem exteros advertit, minimæque noſtræ Societati occaſionem præbuit, ut poſt tanta veſtigia de Aſtronomica Specula cogitaremus.

Quod igitur communi Viennenſium commodo & gloria ab Illuſtri Viro inſtitutum eſt, idem pari ingenio, methodo, & facilitate in hac lucubratione conſcriptum, typisque digniſſimum cenſeo, in qua practicorum Aſtronomorum ſcholam Urbi noſtræ & Orbi literato denique apertam, Viro ab eruditione, induſtria & virtute, æque magno, ſincere gratulor. Viennæ 8. Martii 1744.

Joſephus Franz, S. J.
p. t. Speculæ Aſtron. & Muſ. Math. Præf.
mppr.

Imprimatur.

JOANNES JOSEPHUS FRAISL, mppr.
Excel. Inſer. Auſtr. Reg. Conſil. p. t.
RECTOR Univerſitatis.

Digitized by Google

CONSPECTUS OPERIS.

LIBER I.

De Aſtronomica Specula domeſtica.

CAPUT I.

De iis, quæ ante conſtructionem ſpeculæ conſideranda fuerunt.

	Pag.		Pag.
§. I. *Horizon Viennenſis, ejusque impedimenta, partis Cæli proſpectum admentia.*	1	§. III. *Locus & altitudo Speculæ.*	ibid.
§. II. *Horizon Montis Cetii.*	3	§. IV. *Speculæ Poſitus, Figura & partium ejus Diſtributio.*	4

CAPUT II.

De Specula Domeſtica.

§. I. *Pavimentum.*	5	§. III. *Pergula interna.*	8
§. II. *Feneſtræ verticales & inclinatæ.*	6	§. IV. *Index ventorum.*	ibid.
		§. V. *Pictura Speculæ.*	7

CAPUT III.

De Camera Meridiani.

§. I. *Poſitio Cameræ.*	8	§. III. *Tabulatum ſuperius.*	10
§. II. *Feneſtræ Meridiani.*	9		

CAPUT IV.

De Appendicibus Speculæ.

§. I. *Obſervatorium inferius.*	11	§. II. *Camera obſcura.*	12

LIBER II.

De Organico Apparatu Aſtronomico.

SECTIO I.

De Linea Meridiana.

CAPUT I.

De Meridiana filari, cujus umbra ſpeciem ſolis in meridie bifariam ſecet.

§. I. *Pro filari Meridiana apparatus.*	15	*ad uſum Meridianæ filaris.*	17
§. II. *Quædam præmittuntur*		§. III. *Uſus Meridianæ filaris.*	18

)(

CA-

CAPUT II.

De congruo examine, & rectificatione Meridianæ filaris.

Pag.		Pag.
§. I. *Dies anni aptiſſimæ obſervationibus altitudinum Solis, ante ac poſt meridiem correſpondentium.* 21		§. II. *Horæ diei, magis opportunæ ad bujusmodi obſervat.* 22
		§. III. *Praxis obſervandi Altitudines correſpondentes.* 23

CAPUT III.

De correctione horæ Meridianæ, ex Solis altitudinibus correſpondentibus obſervatis elicitæ.

§. I. *Correctionis hujus neceſſitas, & fundamentum.* 26

§. II. *Angulus ad Solem.* 27

§. III. *Motus Solis in declinationem, reſpondens intervallo horario Altitudinum correſpondentium.* 28

§. IV. *Motus Solis in declinationem, reſpondentes duplæ diſtantiæ Solis a Meridiano, reducti ad partes ſui paralleli.* 30

§. V. *Correctio horæ, ex obſervationibus altitudinum Solis correſpondentium elicitæ.* 31

SECTIO II.

De Inſtrumento a Culminationibus, ſive de Tubis dioptrico-teleſcopicis, in plano Meridiani mobilibus.

CAPUT I.

De partibus inſtrumenti, tam fixis quam mobilibus.

§. I. *Diſpoſitio Axis.* 41

§. II *Structura Machinamenti mobilis.* 42

§. III. *Dioptræ Simplices.* 44

§. IV. *Dioptræ Teleſcopicæ.* ibid.

CAPUT II.

Criteria quædam ad multiplex examen inſtrumenti, ejusque rectificationem ſpectantia.

DISSERTATIO I.

De variis plani dioptrici a verticali, & dioptrarum axis ab horizontali plano deviationibus. Pag. 45. & ſeqq.

DISSERTATIO II.

De inæqualibus temporum intervallis ab appulſu ad appulſum, deinde a reditu ad reditum binorum ſiderum inerrantium, ad meridianum erroneum ſupra, & infra polum. Pag. 49. & ſeq.

CAPUT III.

De vario examine, atque multiplici rectificatione inſtrumenti.

Pag.

§. I. *Examen, & rectificatio utriusque lineæ dioptrarum per applicationem perpendiculi.* 59

§. II. *Examen, & rectificatio plani dioptrici reſpectu axis, juxta directionem in longitudinem.* 60

§. III. *Idem examen per dioptras ſimplices.* ibid.

§. IV. *Concordia dioptrarum teleſcopicarum cum ſimplicibus.* 61

§. V. *Examen, & rectificatio plani dioptrici reſpectu Meridiani.* 62

§. VI. *Idem examen per appulſus & reditus ſiderum oppoſitorum, ſemperque apparentium ad dioptras teleſcopicas, ſupra & infra polum.* 63

CAPUT IV.

De poſteriore alio a culminationibus inſtrumento.

§. I. *Axis muralis.* 64

§. II. *Machinamentum mobile.* 65

§. III. *Semicirculus inſtrumento aptatus.* ibid.

SECTIO IV.

De Quadrante fixo.

CAPUT I.

De ſtructura, & poſitione Quadrantis.

§. I. *Compages & Fulcimenta.* 67

§. II. *Arcus Quadrantis.* 68

§. III. *Poſitio Quadrantis in plano Meridiani.* ibid.

CAPUT II.

De Pinnacidiis dioptricis.

§. I. *Pinnacidium exterius, ſive objectivum.* 70

§. II. *Pinnacidium internum, ſive oculare.* ibid.

§. III. *Poſitio integri fili ſeu lineæ fiduciæ, nec non dioptræ ocularis.* 71

CAPUT III.

De Teleſcopio Quadrantis fixi.

§. I. *Dioptræ teleſcopicæ.* 72

§. II. *Diſpoſitio utriusque dioptræ teleſcopicæ.* 74

§. III. *Examen, & rectificatio fili horizontalis teleſcopici.* 76

§. IV. *Examen, & rectificatio fili verticalis teleſcopici.* 77

SECTIO IV.

De Auſtrali altero Quadrante fixo, ſive murali: deque Boreali, pariter fixo.

CAPUT I.

De ſtructura & apparatu Quadrantis.

Pag.

§. I. *Arcus & fulcra muralia.* 79

§. II. *Pinnacidium centrale, Axis Quadrantis, & fulcrum tubi teleſcopici.* 80

§. III. *Quadrantis Albidada.* 81

§. IV. *Curſor, Quadrantis limbum percurrens, & Albidadam complens.* 82

CAPUT II.

De rectificatione plani dioptrici.

§. I. *Examen plani dioptrici in ipſa Quadrantis ſtatione.* 83

§. II. *Correctio plani dioptrici ſive fili horizontalis in tubo teleſcopico.* 86

CAPUT III.

De boreali Quadrante fixo.

§. I. *Baſis, compages ferrea, & Apparatus Quadrantis.* 90

§. II. *Poſitio Quadrantis in plano Meridiani.* 91

§. III. *Examen, & rectificatio tubi teleſcopici.* ibid.

SECTIO V.

De Quadrante ampliato mobili, aliisque ſimilibus.

CAPUT I.

De ſtructura Quadrantis.

§. I. *Circulus horizontalis, & ſuperſtructa columna verticalis.* 93

§. II. *Fulcrum circuli horizontalis.* 94

§. III. *Quadrans oricbalcicus verticalis, ſuper horizontali circulo volubilis.* 95

§. IV. *Albidada & arcus, Albidadæ ſuperadditus.* 96

§. V. *Centrum arcus, Albidadæ ſuperadditi, ejusdemque diviſio.* 97

§. VI. *Applicatio Albidadæ.* 98

§. VII. *Uſus Albidadæ.* 99

§. VIII. *Æquatio perpendiculi.* 100

§. IX. *Sectoris Albidada teleſcopica.* 101

CA-

CAPUT II.

De vario examine ac rectificatione Quadrantis, & ſectoris ipſi applicati, atque tubi ſectori appoſiti.

Pag.

§. I. *Examen diviſionis in limbo Quadrantis.* 103

§. II. *Apparatus ad examen chordæ 10. graduum in arcu ſectoris.* 104

§. III. *Examen.* 105

Pag.

§. IV. *Examen, & rectificatio applicationis ſectoris ad ſingulas Quadrantis decades.* 106

§. V. *Examen & rectificatio Albidadæ teleſcopicæ.* 108

CAPUT III.

De reliquis Quadrantibus, aliisque mobilibus Organis.

§. I. *Quadrans alter mobilis, priore minor, & ſtructuræ parum diverſæ.* 110

§. II. *Quadrans verticalis major, mobilis & ampliatus.* 111

§. III. *Minora quædam, & mobilia bujusmodi Organa.* 112

SECTIO VI.

De Micrometris.

CAPUT I.

De Structura Micrometri.

§. I. *Quadrum primarium ſeu ſtabile.* 115

§. II. *Quadrum alterum mobile, ſeu curſor micrometri.* 117

CAPUT II.

De Lineis, & capſula Micrometri.

§. I. *Campus Micrometri, ejusque diviſio.* 118

§. II. *Notæ in lineas, crines, & fila Micrometri.* 119

§. III. *Capſula Micrometri.* 120

CAPUT III.

De Scalis Micrometri.

§. I. *Scala externa.* 121

§. II. *Scala interna.* 123

§. III. *Diſtributio reticuli, ſive linearum Micrometri.* 125

CAPUT IV.

De Reductione utriusque Scalæ Micrometri ad minuta, prima & ſecunda circuli maximi, & de indicis æquatione.

Pag. Pag.

§. I. *Reductio partium Scalæ per Solem, in diebus æquinoctialibus: & per aſtra in Æquatore, vel non procul ab ipſo diſſita.* 127

§. II. *Reductio utriusque Scalæ Micrometri per calculum Trigonometricum.* 129

§. III. *Æquatio Indicis.* 131

CAPUT V.

De reliquis Micrometris fixis, aliisque mobilibus.

§. I. *Micrometrum fixum Quadrantis prioris Auſtralis, & aliud Quadrantis borealis.* 134

§. II. *Aliquot Micrometra, omnino fixa.* 136

§. III. *Trium Quadrantum mobilium, & circuli ampliati Micrometra, cum eorum Capſulis, circa tuborum axes mobilia.* 139

§. III. *Quædam alia Micrometra, ſingula tubis ſuis teleſcopicis, iisque vagis aptata.* 142

CAPUT III.

De variis Micrometri uſibus.

§. I. *Uſus Micrometri, recte diſpoſiti.* 144

§. II. *Uſus Micrometri, oblique poſiti.* 146

SECTIO VII.

De fixis Dioptris teleſcopicis, ad inerrantia ſidera, eaque culminantia directis.

CAPUT I.

De tubo teleſcopico, verticaliter fixo.

§. I. *Sector verticalis meridianus.* 151

§. II. *Planum filare, in verticali ſectore meridiano diſpoſitum.* 152

§. III. *Dioptra teleſcopica, in verticali ſectore meridiano diſpoſita.* 153

CAPUT II.

De altero fixo Teleſcopio, ad ſidera prope verticem culminantia directo.

§. I. *Tubus Muralis, cujus axis parumper a vertice, boream verſus declinat.* 155

§. II. *Fila dioptrica, fixa & mobilia.* ibid.

CA-

Digitized by Google

CAPUT III.
De aliis Teleſcopiis, oblique fixis.

Pag. Pag.

§. I. *Ad Capram, ſive Aurigæ Capellam, in Conſtellatione Aurigæ.* 157

§. II. *Ad Sirium, ſive ad lucidam α in ore canis majoris.* 159

§. III. *Ad Arcturum, ſive ad α in Conſtellatione Bootis.* 160

§. IV. *Ad Lyræ lucidam α* 161

APPENDIX.
De ligneis Fulcris prægrandium Tuborum mobilium.

§. I. *Fulcra externa.* 163

§. II. *Fulcra interna.* 164

SECTIO VIII.
De Horologiis Oſcillatoriis.

PARS I.
De Horologiis Oſcillatoriis, Londini conſtructis.

CAPUT I.
De Partibus externis Horologii.

§. I. *Externus Horologii proſpectus.* 168

§. II. *Penduli gravitas, & menſura.* 169

CAPUT II.
De compage interna Horologii.

§. I. *Laminæ, quibus interna horologii compages innititur.* 170

§. II. *Axes, tympana, rotæ, aliaque inter laminas internas.* ibid.

§. III. *Axes, tympana, rotæ, aliaque inter laminam internam, & externam.* 172

CAPUT III.
De rotis, & tympanis Horologii, a fronte inſpectis.

§. I. *Proſpectus internarum rotarum, tympanorumque adhærentium, & ancoræ oſcillantis.* 174

§. II. *Proſpectus rotarum, ad alteram horologii concamerationem ſpectantium.* 177

PARS II.
CAPUT I.
De Horologiis, hic Viennæ conſtructis.

Pag.

§. I. *Oſcillatoria, Londinenſibus plane ſimilia.* 182

§. II. *Horologium ſtructuræ vulgaris.* ibid.

§. III. *Horologium, ſonans ad ſingula ſcrupula, prima & ſecunda.* ibid.

CAPUT II.
De Pariſienſi Horologio Æquationis.

§. I. *Mobilis annularis limbus, in quo temporis æquatio indicatur.* 186

§. II. *Margines hujus mobilis annularis limbi.* 187

SECTIO IX.

In qua referuntur quam plurium Siderum tranſitus per Meridianum Viennenſem, obſervati die 13. 14. & 15. *Decembris Anni* 1741. Pag. 195.

Notæ in Triduum. Pag. 202.

Præcipuarum inerrantium ſtellarum, Ordo Tranſituum per Meridianum, & altitudines viſæ ſupra horizontem Viennenſem ad annos 60. Pag. 203.

LIBER I.



LIBER I.

DE ASTRONOMICA SPECULA DOMESTICA.

CAPUT I.

De iis, quæ ante conſtructionem Speculæ conſideranda fuerunt.

Ædificium omne, quamvis exiguum, prævia delineatione aliqua exprimi, diſtribui, dirigi ſolet. Ad hoc autem, quod mihi propoſueram, præmittenda etiam fuit conſideratio eorum, a quibus uſus, altitudo, poſitio ædificii pendere poterant, ſuntque ſequentia:

§. I.

Horizon Viennenſis, ejusque impedimenta, partis Cœli proſpectum adimentia.

Vienna Austriæ amplitudinem ſolis ortivam patentem habet, atque etiam patentia bina, fere integra, illius ad orientalem ſemicirculum ſupplementa. Non quod Urbs alte promineat, vel quod ad ejusdem ortivam plagam indefinita planities pateat longe lateque, ſed quod parumper acclivis eſt hæc, cui Urbs inſiſtit, ora Danubii; & ſi colles aliquot in propoſitæ regionis parte extant, ii adeo remoti ac humiles ſunt, ut viſui ex editioribus Urbis locis impedimento non ſint.

Ad auſtrum eminet clivus (vulgo Wienner-Berg) ab extremo Suburbio leniter aſcendens, cujus faſtigium vix editiores Urbis Turres altitudine exæquant.

Majus autem plagæ occidentali impedimentum afferunt montes, ultra terminos occiduæ ſolis amplitudinis, hinc ad Viennam amnem, illinc ad Danubium protenſi. Inter hoſce inſignis eſt Cetius (germanice Kalenberg) Pannoniam olim a Norico dirimens. Hic in varia elatus faſtigia cœlum obtegit ad altitudinem graduum duorum.

Proſpectum denique borealem mons alius limitat (Biſenberg dictus) a ripa ſiniſtra fluminis accliviter aſſurgens in diſtantia duorum fere milliarium germanicorum: hic operit infimum cœli gradum.

Quæ cum cogitatione perciperem, facile animadverti futurum, ut mihi non liceret obſervando Horizontis limbum utrinque conſpicere; atque adeo nec momenta ortus occaſusque ſolis, diebus præſertim ſolſtitialibus, invicem conferre ad eliciendam diei longiſſimæ vel breviſſimæ quantitatem; neque ſectiones Meridiani, neque puncta occaſus æſtivi, & hyemalis ipſo in Horizonte aſſignare; neque per ſtellas coſmice, heliace, vel acronyce occidentes, alia quædam eruere, quæ tamen omnia non adeo ſingularia cenſebam, ut eadem aliunde ſuppleri non poſſent. Quod enim attinet ad ſidera, parum intereſt, num ea in occaſu a montibus occultentur, vel a vaporibus, quorum denſitate pleraque etiam orientia ſidera quodammodo velantur. Major profecto jactura eſt occidentalium Eclipſium luminarium, vel ſatellitum Jovialium; ſed & hanc leviorem reddit inevitabilis hujusmodi obſervationum calamitas, quæ proficiſcitur a refractionibus, nimium eas perturbantibus. Et demum mihi hæc cogitanti erant ſolatio Speculæ quædam inſignes, ſuis quæque ad Horizontem impedimentis affectæ.

Quin etiam cogitabam per totum annum capi poſſe altitudines correſpondentes tam Solis matutinas & veſpertinas, quam ſtellarum orientales & occidentales, ad definiendum pro ſingulis momentum tranſitus per Meridianum, nec non ad explorandum lineæ meridianæ, vel arcuum, tuborumque muralium poſitum.

Cæterum noſcebam poſſe quoque obſervari ſtellarum fere omnium, tam nobis orientium culminationes, quam nunquam occidentium infimas depreſſiones. Inter priorum maximas *Fomahant* (Aquarii lucida in effuſione aquæ) culminat in altitudine viſa 10° 52'. *Cauda Scorpionis*, ſecundæ magnitudinis, in altitudine 6° 20'. Inter maximas autem poſteriorum *Capra*, ſive *Aurigæ capella*, deſcendens ad Meridianum, adhuc manet 4° 5' ſupra Horizontem conſpicua. Lucida in cauda *Cygni* 2° 50', majoremque altitudinem ſervant extrema

ma caudæ *Urſæ majoris*, lucida *Caſſiopeæ*, *Perſei*, aliæque, quas hic recenſere non attinet.

§. II.
Horizon Montis Cetii.

SI locus integro præditus horizonte quærendus eſſet, non alius quidem in vicinia Urbis aptior occurreret, quam in montis Cetii faſtigio, quod Camaldulenſium Eremo imminet, vel in orientaliore alio, ad dextram ripam Danubii prominente, in altitudine pedum Viennenſium circiter 840. in quo & Romani ſub Antonino Pio Imperatore ſtationem habuiſſe perhibentur, inſtar ſpeculæ idoneam, tum navibus in conſpicuo flumine obſervandis, tum motibus hoſtium in adverſa ora, nondum ſubacta, degentium; & D. Leopoldus Marchio Auſtriæ condidit ſibi arcem, cujus adhuc veſtigia ſuperſunt, & templum exſtat Divo ipſi dicatum, nuper ſplendidius & honorificentius exſtructum, additis manſionibus Sacerdotum Sæcularium, quos loci opportunitas ad Aſtronomiam excolendam poſſet allicere, ſi reliquis non paucis (ne dicam plurimis) requiſitis eſſent inſtructi. Quæ breviter indicaſſe ſufficiat, ſi cuipiam aliquando libuerit in tam ſublimi horizonte Speculam ſibi ponere Uranicam, & arduum montis acceſſum aëre ſalubri, divortium ſocietatis commercio epiſtolico, & tædium ſolitudinis inexhauſto proſpectu compenſare.

§. III.
Locus & altitudo Speculæ.

MIhi porro & in Urbe degendum, & conſultum erat in area manere nuper acquiſita, quam Vir mihi, dum viveret, amiciſſimus, non ſine laude & grati animi præfatione memorandus, Leander Comes Anguiſſola, egregius Mathematicus, & Urbis Viennenſis Architecturæ militari Præfectus, ad ædificandam ſibi domum elegit anno a reparata ſalute CIƆDCXC. quando fere vacua erat adhuc ſtatio vallaris. Favebat altitudo hujus areæ tum propugnaculo, tum ſuggeſtui ſuperſtructo dominantis, adeoque ſecundam contignationem plerarumque domorum excedentis. Favebat & locus in angulo Urbis, ab ejusdem ædificiis altioribus haud parum remoto, & a ſuburbanis omnibus plane diſſito; ita ut non multa opus eſſet altitudine, ut idonea ſpecula fieret.

Hujus itaque pavimentum ſatis elevatum iri judicabam, ſi æquaretur domeſtici tecti faſtigio, ex quo videbam pauca ædificia magis exſtan-

exſtantia, eaque parum obſtare, præter turres & templa non evitanda, niſi per aliam turrim, qualem, ut ut intra vetuſta mœnia Civitatis, in vicinia tamen Valli erigere non licebat.

Nec ſubibat animum cauſſa ulla, cur eſſem de altiori pavimento ſollicitus, niſi levis quædam ſuſpicio cujuſpiam phænomeni raro contingentis, & dubiæ obſervationis, cujus modici fructus cum ſpes incerta remotaque maneret, perſuadere mihi non poteram, ut millies interim ad Speculam aſcendendo, aucto graduum numero, vehementius ſponte fatigarer.

Feneſtris autem Speculæ nulla inveniebatur in muris lateralibus altitudo ſufficiens, niſi per alias inclinato in tecto patentes. Ad harum uſum (accedente pergula interna, & ſcala, quæ a pavimento ad pergulam duceret) alia prodibat ſtatio ſublimior, ad objecta verſus orientem, & auſtrum, horizonti propiora, detegenda, & ad opticos tubos verſus eadem dirigendos, profutura.

§. IV.

Speculæ Poſitio, Figura, & partium ejus Diſtributio.

Data erat poſitio domus in declinatione graduum 45, cui Specula octogona apte poterat accommodari, ut Bononiæ in palatio Inſtituti Scientiarum, optimo ſucceſſu, factum videram. Plures tamen, quæ animo obverſabantur, cauſſæ non ſinebant a figura oblonga recedere, nec ad alium angulum, niſi rectum, veteri ædificio novum adjungere.

Et ſane non referebat in quonam poſitionis angulo (in uſu feneſtrarum) ad hanc vel illam cœli plagam Obſervatoris organa dirigerentur, dummodo ad omnes dirigi poſſent.

At plaga Meridiani (quæ uranicæ ditionis primaria quidem eſt) peculiariter exigebat ſibi ſpeculam in tota communi ſectione ſimul, aut ſucceſſive patentem: Sol autem, nec non Planetæ, & Fixæ inſigniores, interdiu culminantes, obſcuram poſtulabant, immo tenebricoſam, & quædam inſuper inſtrumenta majora, atque fixa requirebantur, parietibusque firmata. Sed has conditiones, præter univerſalem obſervationum uſum & organa mobilia, una eademque ſpecula non patiebatur. Itaque in ejusdem veſtibulo exigua camera erigenda fuit (in dato ſpatio, quod veteres muri concedebant) & aliorum more, a Meridiano nuncupanda.

Præterea, cum oporteret quandoque ſub dio eſſe, vel ob ampliora phænomena, qualia ſolent eſſe lumina borealia, vel ad majorem cœli

cœli partem conſpiciendam, vel ad diſtinguenda loca & nomina ſtellarum, ad cernenda nubium impedimenta, & propter alia, quæ contingere queunt, tale quoque ſpatium addendum fuit inſtar perguſæ majoris externæ. Hinc orta eſt diſtributio ædificii ut in Tabula I. quæ ſpecies eſt Ichnographiæ.

A Specula.	E Scala externa.
B Camera Meridiani.	F G Scala interna.
C Veſtibulum.	h h h Ambitus Pergulæ ſuperioris & internæ.
D Pergula externa.	

CAPUT II.
De Specula Domeſtica.

§. I.
Pavimentum.

PRæter fundamenta ſolida, & profunde jacta, omnino ad ædificium hoc requiſita, ne cedentibus illis rimas aliquando ageret, ipſa etiam Specula firmo & ſtabili pavimento indigebat, ne, ſi ſubſultans eſſet aut tremulum, incumbentium ſuper ipſum inſtrumentorum erronea directio vitiatas redderet obſervationes: ut mihi ſæpius ſuper tabulato (quamvis omni diligentiâ adhibitâ) contigiſſe dolueram eo tempore, quo nondum conſtanti in ſtatione pedem fixeram. Hanc itaque ſtabilitatem ſubſtrati lapidei arcus induxerunt: quin etiam trajecta per ipſos & per ſubjectos parietes, quibus arcus innituntur, ferrea ligamenta omne luxationis periculum amoverunt.

Pavimentum ſtructum eſt quadratis lapidibus, optime libratis, quorum diagonales æquidiſtant a Speculæ muris; adeoque latera quadratorum partim meridianas exhibent lineas, partim vero æquinoctiales.

In medio autem pavimenti hiatus eſt I, uſque ad imum fornicis patens, ferrea crate munitus, hyeme aperiendus, ut ex inferiore hypocauſto tantum caloris aſcendat, quantum ad Speculæ aërem tepefaciendum, & oſcillatorium horologium a nimio frigore præſervandum ſufficiat. Neque enim licebat hyemalem fornacem Speculæ addere, ne ſcilicet calidi vapores tubos opticos perreptantes, & ad ſuperficies lentium frigori expoſitarum pervenientes, ipſarum uſum adimerent vel infirmarent. Tab. I.

§. II.

Feneſtræ verticales & inclinatæ.

QUinque ſunt in lateralibus muris ordinis primi, quarum ſitus & menſuras in utraque ſimul delineatione Ichnographica (Tabula I.) & Orthographica (Tabula II. & III.) videre eſt. Alæ binæ, uſque ad initium arcus rectangulæ, binas alias continent vitreas, ut tota ſimul feneſtra, vel ſemiſſis, aut quarta pars, prout altitudo obſervanda, vel diuturnior obſervatio exigeret, patere poſſet. Additæ ſunt ligneæ thecæ, tum externæ ad arcendos ventos, imbres, grandines, tum internæ ad Speculam penitus obſcurandam, & a frigore magis tuendam.

Sex aliæ ſunt ſecundi ordinis, ſive inclinatæ in tecto Speculæ, quinque ſingulis primariis, ſexta portæ, reſpondentes. Harum quælibet unicam habet alam, quæ tecti partem conſtituit, & circumductum parvulum canalem, qui pluviam a vento intruſam recipiat, & tecto reſtituat. Adjecta eſt haſta ferrea, per quam ala facilius elevetur, & in poſitione verticali detineatur, dum patet feneſtra, ut in L, & l., vel, dum feneſtra eſt clauſa, tecto adjaceat, ut in M, & m.

Tab. II. & III.

Verticales feneſtræ ſufficiunt ad angulos altitudinum, qui 50 vel 60 gr. non excedant; inclinatæ vero ad reliquos uſque ad 90 & ultra Zenith capiendos.

Tab. II. Sint enim A ſummitas feneſtræ verticalis, B initium arcus ejusdem feneſtræ, C D apertura feneſtræ inclinatæ, E F pars elevata pergulæ, infra deſcribendæ, H O R linea horizontalis, & in ea O oculus, vel centrum cujuspiam quadrantis aut circuli in diſtantia commoda, v.g. trium pedum a lorica feneſtræ: linea viſualis A O, tranſiens ſub vertice feneſtræ, continebit cum horizontali O R angulum A O R grad. 60. B O vero viſualis inferior, ſub initio arcus, continebit cum eadem horizontali O R angulum 50 gr. Deinde per C ductâ ipſi B O parallelâ C H, & productâ C F in I, H I, pars lineæ horizontalis H O R, locus erit oculi ſucceſſive videntis objecta elevata ſupra horizontem a 50 gradibus uſque ad 90 & ulterius; Ab H autem recedendo verſus L ſumi poterunt elevationes infra gr. 50.

Si per puncta C & D deſcriptus intelligatur circuli arcus, tangens horizontalem lineam H O R in Q, fiet in Q angulus C Q D omnium poſſibilium maximus; adeoque in data elevatione oculi a pavimento dabitur punctum Q, ex quo maxima cœli pars per datum feneſtræ lumen C D detegi poterit.

Scho-

Digitized by Google

Scholium.

UNica in vertice tecti feneſtra horizontalis rotunda, cujus diameter T V admitteret angulum T S V non minorem angulo C Q D, ſubſtitui potuiſſet feneſtris omnibus inclinatis: ſed majus acceſſiſſet incommodum, & opus fuiſſet altiore ſcala; nec ad ſublimiorem ſtationem profuiſſet, niſi additâ internâ pergulâ; hæc autem majorem feneſtræ amplitudinem, vel minores alias in circuitu verticales, & ſupra tecti faſtigium exegiſſet. Tab. II.

§. III.

Pergula interna.

TOtam fere Speculam interius ambit horizontalis margo a b, A B, e f, I K, latitudinem habens pedum 2½, Cap. I. §. III. indicatus. Tab. II. & III. Hic margo elevatur 10 pedibus a Speculæ pavimento, & pergulam internam conſtituit, innixam ferreis fulcris a d, A D, e ε, I E; repagulis quoque ferreis a x Y Z e, A C, F G H I, aliisque munitam, ad pergentium ſecuritatem. Reliquum ſpatii, nimirum A F, occupat ſcala A A, quæ pergulam cum Speculæ pavimento conjungit. Tab. III.

Uſus hujus pergulæ frequens eſt ad feneſtras tecti aperiendas. Stationem quoque altiorem præbet ad quasdam obſervationes horizontales, vel in vicinia horizontis, idoneam, vicesque ſupplentem alterius ſubdialis, quæ in publicis obſervatoriis tecto, fornice obducto, ſuperadditur.

Porro pergulæ tabulato in vicinia parietum fixo manente, ut F f, Tab. II. aliquæ tamen ejus partes a parietibus remotiores, & feneſtris imminentes, ut F e, mobiles inſtar alarum fieri debuerunt, ut elevatæ ad poſitionem F E, uſum feneſtrarum tecti non impedirent; adeoque partes cœli verticales, aut a vertice non admodum remotæ, detegi poſſent.

§. IV.

Index Ventorum.

SPatium ſub tecto Speculæ, inter feneſtras inclinatas reſiduum, occupatur a circulo, horizontem referente, &, ut ferunt horizontis ejusdem plagæ, diviſo, ac nominibus ventorum, imaginibusque illorum inſignito. Ex centro volvitur index, circuli illius ambitum percurrens, & hic index movetur ab haſta ferrea, quæ in foramine conico laminæ horizontalis orichalcicæ, ſupra centrum firmatæ, ad perpendiculum imminet, ſuperius in Galli figuram expanſa, ut a vento dirigatur; adeoque tam Gallus externus, quam internus index locum & nomen indicet flantis venti.

§. V.
Pictura Speculæ.

INternam parietum ſuperficiem architectonicis ornamentis, laquearis autem deformationibus, ut ajunt, arabicis pictura exornavit. Id hyeme dum fieret, calor appoſitæ fornacis muros & tectorium, quod, ut pictura exigebat, inducebatur, adeo exſiccavit, ut duritiem ſummam contraxerint.

CAPUT III.
De Camera Meridiani.

§. I.
Poſitio Cameræ.

MAximi profecto in re Aſtronomica Meridianus circulus faciendus eſt, ex quo ad varia aſtronomica exercitia eximiæ promanant utilitates. Ad hunc ſiquidem culminationes, differentiæ aſcenſionum rectarum, diurnæ omnes cœleſtium motuum periodi referuntur. In hoc declinationes, maximæ altitudines ſupra horizontem, diſtantiæ a vertice numerantur. Hujus plaga præcipue reſpicitur in collocandis novis publicisque Uraniæ ſtationibus, ut primarii parietes ejus directionem oſtendant, & inſtrumentis muralibus commode inſerviant. Raro tamen contingit privatas ædes ſecundum Meridianum eſſe directas, rariùs accidit a fundamentis erigi hujusmodi ædificia, quæ vel obſervatorum ædibus ſint contigua, vel illas intra ſe capiant. Horum autem ſi neutrum contingat, moleſta quidem obſervatori fatigatio emerget, vel grave obſervationibus detrimentum.

Etſi vero nec mihi tam felix poſitio obtigerit, nec parietem in exigua camera (quam ſuper antiquis datisque poſitione muris erigi curavi) in plano meridiani collocare licuerit, nihil tamen obſtitit, quin data obliqua poſitio, ſi non æque commodè, non minus tamen exactè ad Meridiani uſum potuerit aptari.

At bene contigit, ut camera hæc Speculæ immediate conjungeretur, quod prodeſt vehementer ob alternos, & ſæpe ſimultaneos, utriuſque uſus.

Scholium.

ILluſtris Daniæ Mathematicus Ollaus Römerus cameram juxta Meridianum poſitam, per 25 *annos exoptatam,* (a) *nunquam obtinuit, & ob-*

(a) *Miſcel. Berol. Contin. II. pag.* 277.

& obſervatorium ſibi condidit domeſticum, deinde tuſculanum, utrumque declinans a plano Meridiani. (a) *Etenim ſibi perſuaſerat inſtrumenta omnia tam fixa, quam mobilia, aptum in cujuscumque figuræ ædificio locum invenire.*

§. II.

Feneſtra Meridiani.

TRia ego fixa inſtrumenta huic Cameræ aſſignaveram, Meridiani uſu indigentia; Lineam videlicet ipſam Meridianam, partim verticalem C P, partim horizontalem P Q; deinde verticalem arcum A N I, quem poſtea in quadrantem integrum converti; denique Dioptras teleſcopicas a culminationibus (brevius dicam) Culminatorium B D. Tab. IV.

Linea meridiana exiguum poſtulabat internum foramen; externe tamen magis expanſum, ut ſingulis anni diebus radios Solis admitteret. Arcus verticalis unicam requirebat feneſtram auſtralem, in tecto patentem. Culminatorium denique integram exigebat in tecto aperturam, per totam Meridiani ſectionem. Maximum igitur compendium ad id redigendum erat, ut tria hæc inſtrumenta ſub una eademque feneſtra, juxta Meridianum directa, collocarentur.

I^mo itaque evitandum erat Speculæ impedimentum, quod ab extante tecto, ſive ab orientali angulo ejusdem proficiſci poterat.

II^do Latitudo feneſtræ debuit extendi ad ſeſquialterum pedem.

III^tio Faſtigium F deprimendum fuit infra Speculæ tectum, ut feneſtræ verticali, Euro-Boream reſpicienti, quam minimo impedimento eſſet. Tab. IV.

IV^to Apertura tecti E F G diviſa fuit ab ejusdem faſtigio F in duas partes E F, F G, utrinque inclinatas, & totidem eidem datæ ſunt externæ alæ, quæ clauſæ, in ipſo faſtigio jungantur, tectumque pariter compleant. Duabus etiam clauditur aliis internis alis, quarum utraque prodeſt tum ad obſcurandam cameram, feneſtra interim externa patente, tum ad acceſſum externo lumini, pro lubitu coarctandum, ventique impetum arcendum.

Scholium.

DUæ quoque in Camera hac patent verticales feneſtræ, quarum minor imminet ei portæ, qua præbetur exitus ad Pergulam ſubdialem. Utraque tamen ex feneſtris iis, ad Cameræ potius quam ad uſum Meridiani eſt, nec aperiri illæ ſolent pro diurnis obſervationibus, niſi lumen admittendum ſit ad illuſtrationem quadrantis, vel horologii oſcillatorii;

C *neque*

(a) *Baſis Aſtron. Petri Horrebowii Havniæ 1735. in fol. pag. 48. & 141.*

neque in nocturnis, niſi ad æſtimandam quandoque diſtantiam ſideris alicujus a Meridiano.

§. III.
Tabulatum ſuperius.

AD Meridiani feneſtram, jam indicatam, aperiendam ſimplex vel duplex ſcala non ſufficiebat, quoniam accedendum etiam erat ad hanc, vel ad illam feneſtræ partem, ut orificiis tuborum lampades admoverentur. Præterea Culminatorii altior poſitio altiorem quoque re-
Tab. IV. quirebat aſcenſum. Ad hos uſus addi debuit tabulatum ſuperius R T, pedibus octo a pavimento elevatum; hiatu tamen relicto ſub Meridiani apertura, tum ut illa plaga in conſpectu haberetur, tum ad elevan-
Tab. I. dum deprimendumque tubum fixi Quadrantis. In angulis K, & L duæ ſunt ſcalæ, ſingulæ in duas partes diviſæ, quarum ſuperior & acclivior eſt, & a tabulato removeri poteſt, nec non ad parietem inclinari, ut liberior ingreſſus ad Speculam, & exitus ad ſubdialem Pergulam habeatur.

Tab. I. In angulo M hyemali tempore fornax additur ferrea, quæ Obſervatoribus & tædium vigiliæ imminuit, & frigoris tormentum adimit. Quoniam vero feneſtra Meridiani plerumque, vel ad utramque, vel ad alterutram partem patere debet, iccirco Camera non admodum calefit, ne aſcendentes in tubos calidi vapores objectivis lentibus noceant, quemadmodum etiam Capite II. §. I. monuimus.

Scholium.

HÆc fuere potiſſimum de Speculæ ſtructura, uſque indicanda. Quædam vero alia, deinceps ad ſupplementum aliquod, & ad majus commodum adjecta, breviter capite ſequenti exponentur. Prius tamen recenſere liceat Senecæ verba, (a) *Speculæ veſtibulo inſcripta.*

„ Proinde dum oculi mei ab illo ſpectaculo, cujus inſatiabiles ſunt, „ non abducantur, dum mihi lunam ſolemque intueri liceat, dum ceteris inhærere ſideribus, dum ortus eorum, occaſus, intervallaque, & „ cauſas inveſtigare velocius meandi, vel tardius, ſpectare tot per noctem ſtellas micantes, & alias immobiles, alias non in magnum ſpatium exeuntes, ſed intra ſuum ſe circumagentes veſtigium, quaſdam „ ſubito erumpentes, quaſdam igne fuſo perſtringentes aciem, quaſi decidant, vel longo tractu cum luce multa prætervolantes; dum cum „ his ſim, & cæleſtibus, qua homini fas eſt, immiſcear; dum animum „ ad

(a) *De conſolat. ad Helv. Cap. IX. p. 181. Tom. I. Oper. edit. Amſtelod. apud Dan. Elſevir. 1672. in 8vo.*

„ ad cognatarum rerum conſpectum tendentem, in ſublimi ſemper ha-
„ beam : quantum refert mea, quid calcem ?

Simile quidpiam legitur apud Ciceronem. (a)

Scholium II.

QUamvis autem in ſpe adhuc eſſent reliqui, & præcipui bujus Speculæ fructus, mibi profectò erat cur de primo non parum gauderem, quod ipſa nempe ſpecimen, & ſtimulum dederit erigendi altiorem & ampliorem aliam in Cæſareo hoc Academico Soc. JEſu Collegio, cui copioſus acceſſit prægrandium inſtrumentorum apparatus, & indefeſſa præclari Aſtronomi, aliorumque Sodalium obſervatorum ſolertia. Quod novum Univerſitatis & Urbis bujus ornamentum ad imitationem alliciet non pauca inſignium aliarum Urbium Collegia, eximio aſtronomici ſtudii progreſſu, & Patrum Societatis, Catbolicam fidem per Sinicas, aliasque Orientis regiones propagantium ſubſidio.

CAPUT IV.

De Appendicibus Speculæ.

§. I.

Obſervatorium inferius.

VIx parata erat Specula, quando cogitare cœpi de quadam ejus appendice pro Quadrante fixo, ſiderum borealium culminationibus, & infimis eorundem depreſſionibus deſtinando, quo diutius abſque moleſtia carere non poteram. Huic Quadranti locum aſſignaveram in boreali angulo areæ domeſticæ, ubi nimirum integer ad boream proſpectus patebat, ad colles uſque, in utraque Danubii ripa conſpicuos. Quumque ad fundandum exiguum quoddam ædificium terra effoderetur, contigit vetuſtum detegi parietem craſſitiei pedum $7\frac{1}{2}$, cujus externa & ſuperior pars aream ibi claudens, non niſi ped. $1\frac{1}{2}$ habebat. Ex inſpectione habita viſum ſuit hunc parietem ſpectaſſe ad antiqua mœnia, quibus Urbs cingebatur, priusquam muniretur hodierno vallo, in cortinas & propugnacula extenſo.

Porro inventum hoc & utile videbatur, & opportunum ad collocandum Quadrantem borealem, qui mihi deerat, & ad auſtralem alterum, non procul ab ipſo firmandum; quippe ad anguſtum aliquod atrium in area ipſa diſponendum, in quo luminarium, planetarum, aſtro-

(a) *Tuſcul. Diſput. Lib. V. Cap. XXIV.*

rumque culminationes, & eorum, quæ nobis non occidunt, infimæ depreſſiones conſpici poſſent.

Murum itaque internum erexi, externum ad tecti culmen elevavi: ſpatium, quod oblongum erat, in duas partes diviſi, unam Quadranti auſtrali aſſignans, alteram boreali. Auſtralem, utpote magis frequentandam, decentius ornavi & hyemali fornace inſtruxi. Boreali cum reliqua domus parte communicationem aperui, ut absque ulla venti & frigidi aëris moleſtia, vel ad novum hoc Obſervatorium tranſire, vel in domeſtica æde manendo, eas, quæ a meis peragi ſolent obſervationes indicere, dirigere, ac notare quam commodiſſime liceret.

Præterea opportune accidit inferius hoc Obſervatorium contiguum fieri officinæ domeſticæ, ob frequentem ad ejus uſum & fabri mechanici & rei fabrilis pro polienda, reaptanda, reparanda ſupellectile organica neceſſitatem.

§. II.

Camera obſcura.

Tab. I. CAmeræ Meridiani, Capite III. deſcriptæ, contigua eſt exigua camera hæc, ut paſſim vocari ſolet *obſcura*. In N notatur ejus poſitio & area baſis quadratæ, cujus interna latera menſuram habent pedum octo. Unicum habet parietem; tria reliqua verticalia latera lignea ſunt, ex aſſeribus externis & internis, intermediisque pluribus trabeculis compacta, pedibus fere ſeptem ſupra pavimentum elevata. Tectorium, integræ internæ ſuperficiei inductum, atro colore imbuebatur. Feneſtræ omnes ad uſum Helioſcopii thecis externis & internis, aptisque curſoribus inſtrui debuerunt. Ambæ quoque portæ interius, exteriusque clauduntur, ut in uſu Cameræ omne lumen excludant.

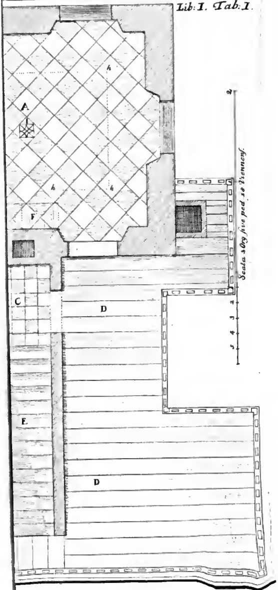
Tectum pyramidale truncatum in altitudine pedum quatuor, deſinit in horizontalem feneſtram, cujus lumen non excedit aream pedis quadrati. Hæc feneſtra, quæ potiorem in hac Camera uſum habet, interius ſemper tecta manet ampliori nigra pelle, quæ tubum teleſcopicum, de quo alibi, cingit, ipſique motum omnem tam horizontalem, quam verticalem permittit. Exterius eadem feneſtra tegitur altiore quadam theca, ex ferreis bracteolis compoſita, tectique faſtigium ornante; quæ tamen ad uſum tubi amovetur, & peracta obſervatione reponitur, ut ingreſſus pluviæ arceatur, & tubi extra feneſtram prominentis orificium cum adjecto ſpeculo, quod plerumque tubo adhærens relinquitur, ab inſultibus aëris, aliisque periculis immune ſervetur.

Ad uſum denique ipſius horizontalis feneſtræ adjecta eſt ſcala externa, quæ ad tecti faſtigium facilem præbeat acceſſum.

LIBER

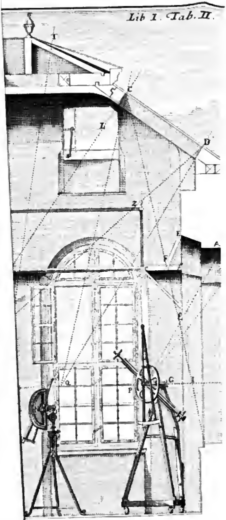
Digitized by Google

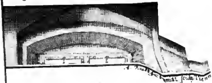
Lib: I. Tab: I.



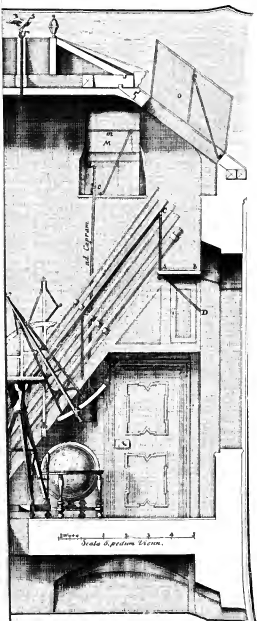
Digitized by Google

Lib. I. Tab. II.



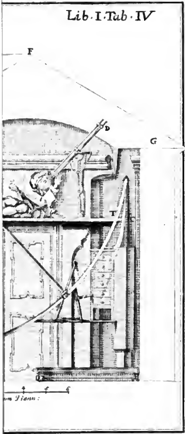


Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

LIBER II.
DE ORGANICO APPARATU ASTRONOMICO.

SECTIO I.
DE LINEA MERIDIANA.

Quanta ſit Meridiani Circuli utilitas cum jam perſpicue ſupra (*a*) ſit declaratum, facile intelligitur, cur in Aſtronomicarum rerum comparatione ductus lineæ meridianæ primas ſoleat partes occupare. Ducitur autem linea hæc in pavimento ſtabili firmoque, vel metalli laminis inciditur, & in partes æquas, tangentibus diſtantiarum centri Solis a vertice Speculæ reſpondentes, dividitur, vel ſimplicius extenſo filo ſignatur, plerumque horizontaliter, verticaliter interdum, quandoque mixte. Huic accedente directione umbræ ſeu radii Solis, vel utriusque ſimul, modus habetur eximius definiendi tranſitum centri Solis per Meridianum Circulum; punctum vero temporis, quo illud centrum eo in circulo reperitur, finis eſt elapſæ diei naturalis, & ſequentis initium.

Porro Meridianus Circulus plerumque diſcrepat ab horario, qui diem artificialem bifariam dividit, quique ad ſenſum vagus eſt, utpote circa Æquinoctia dimidio fere horæ minuto a vertice hinc inde digrediens. Linea quoque meridiana non a meridie, ſed a Meridiano, in quo fixa ponitur, nomen mutuatur. Non enim meridie utuntur Aſtronomi, ſed horis 24. diei naturalis: neque refert a quonam horario inchoetur numeratio hæc; quam tamen expedit a fixo aliquo puncto poſſe inchoari. At non alibi poterat hujusmodi terminus aptius figi, quam Meridiano, ad quem Sol, etſi diebus fere ſingulis extra Solſtitia ſerius, aut citius; quippe ad diverſas ejusdem partes, aliisque ſub angulis revertatur ob inæqualem progreſſum ſuum in Eclipticæ plano; minima tamen inæqualitate revertitur, atque in eodem culminans, æqualibus arcubus ejus paralleli, in quo eo temporis momento centrum Solis eſt, ab horizonte utrinque diſtat. Stabilitas vero Meridiani inconcuſſa manet poſt obſervationes ab inſigni Caſſino Bononiæ habitas in examine Meridianæ, ductæ in æde Sancti Petronii, (*b*) omnium hactenus ductarum maximæ, quæ a Celeberrimo Manfredio ibidem repetitæ (*c*) fuere.

Quæcunque autem eligatur diſpoſitio lineæ Meridianæ, a qua deinceps rectificata, ipſius Meridiani directio cognoſci debeat, ea ſane a puncto dato vel ad libitum ſumpto, quod jam in Meridiano fixum concipitur, habenda eſt diſtantia, quæ ad errorem unius ſcrupuli ſecundi horarii detegendum idonea ſit. Et quamvis ad rectam hujus lineæ poſitionem unicum ejus punctum præter illud, quod datur aut aſſumitur, invenire ſufficiat; plurima tamen interveniunt ob-

ſtacula,

(a) *Lib. I. Cap. III. §. I.*

(b) *Deſcrizione della Meridiana di S. Petronio. Bologna 1695. in Fol. p. 23.*

(c) *Comment. Academia Bononienſis, Bononia 1731. in 4to. pag. 594.*

ſtacula, quacumque diligenti circumſpectione majora; & quæ contingunt aberrationes, augentur in ratione reciproca diſtantiarum a puncto dato. Praxes itaque omnes innixæ punctis appulſuum umbræ gnomonis, aut radii Solis ad circulos concentricos ante ac poſt meridiem, in diebus etiam ſolſtitialibus, remota variatæ declinationis omni ſuſpicione, ſatis accuratæ non ſunt; adeoque præſtat puncta maxime remota adhibere, nempe interſectiones arcus diurni Solis cum circulis horizonti æquidiſtantibus, ſive correſpondentium altitudinum hodiernam methodum.

CAPUT I.

De Meridiana filari, cujus umbra ſpeciem Solis in meridie bifariam ſecet.

Aptiſſima videbatur priſco medioque ævo umbræ directio vel radii Solis ad eliciendam lineæ Meridianæ poſitionem, ac per alterutrius, umbræ vel radii cum linea Meridiana jam ducta coincidentiam, definitu facillima, meridiana hora habebatur. Plures ideo utriusque praxes excogitatæ fuerunt, rem gnomonicam egregie illuſtrantes. Quoniam vero umbra indiſtincte definit in penumbram, & radiorum Solis, per rotundum foramen transmiſſorum, conicum fruſtum, in plano quopiam horizontali aut verticali oblique ſectum, dat illo in plano ellipſim; iccirco neutram ex propoſitis methodis, quantum res exigit, perfecte ſufficere jam diu fuit deprehenſum. Primus, quod ſciam, utriusque (radii & umbræ) uſum feliciter junxit Celeberrimus Nicolaus de l'Isle in præclara ſua methodo, (*a*) quam ab Aſtronomis quoque Bononienſibus adhibitam vidi An. 1729, hancque in meum uſum transduxi, adjectis iis, quæ loci & correctionis adhibendæ opportunitas pro re mea exigere videbatur.

Scholium.

Celeberrimus Richerius, Regiæ Scientiarum Pariſienſis Academiæ Socius, An. 1672. *in Cayena inſula Meridianam filarem adhibuit*; (b) *& Illuſtris eadem Societas An.* 1682. (c) *Varino aliisque ad obſervationes Aſtronomicas ablegatis, inter multa horum itinerum cauſſas utilitatesque ſpectantia, modum præſcripſit Meridianam lineam deſcribendi per umbram chordæ ad perpendiculum extenſæ, ac horologium oſcillatorium apte compoſitum, in quo ſciri poſſet, quidnam in meridie indices oſtenſuri eſſent; atque adeo poſſet etiam umbræ projectio, ipſi momento meridiei correſpondens, in pavimento apte ſignari.*

Hiſce

(a) *Memoires de l'Academie Royale des Sciences. Paris 1719. in 4to. p. 59.*

(b) *Obſervations Aſtronomiques &c. par Mſr. Richer a Paris 1679. in Fol. p. 37.*

(c) *Les Elemens d'Aſtronomie verifiés per Mſr. Caſſini, ibid. p. 54.*

Hiſce tamen adminiculis & umbræ in lineam projectæ, & horologii, tempus ejusdem lineæ ſignandæ indicantis, non ita acquieſcere licebat, ut non liberet rem propius ad perfectionem adducere. Deerat ſiquidem Solis ſpecies umbram contingens, quæ uſum ipſius aptiorem redderet, & obſervationem Solis ad Meridianum appellentis penitus illuſtraret.

§. I.

Pro filari Meridiana apparatus.

1. Lamina orichalcica horizontalis A, murali fulcro adſtricta, foramen habet externe ampliatum, ut toto anno Solis radios admittat; interius vero in *a*, contractum ad octavam unciæ pedis Viennenſis partem, nempe ad milleſimam fere altitudinis; quæ proportio & a Caſſino electa fuit, & poſt ipſum ſervata in gnomonum conſtructione. Foramini *a* aptatur operculum O o, in conum modice truncatum deſinens, & ſecundum axem ſuum perforatum, ut per id foramen tranſeat filum perpendiculi, ex *o* demiſſi, cujus ope quæri debuit in ſubjecto pavimento infimum punctum *b*, cui foramen *a*, ſive ipſius centrum verticaliter imminet in altitudine 124. unciarum. Tab. I. Fig. I. & II.

2. Ad hoc perpendiculum ſiſtebatur crena *b*, torno excavata in clavo cylindrico *k*, deſinente in cochleam *l*, eoque inter furculam ferream F f, pavimento inſitam firmatamque, volubili, ut eadem crena *b* promoveri poſſet, orientem vel occidentem verſus, donec perpendiculo *o b* apte adhæreret. Fig. II.

Hæc itaque verticalis linea *a b*, vel *o b*, remoto nimirum operculo O o, ad perpendiculi uſum appoſito, fixa concipitur in plano Meridiani, ſignaturque per ſtabile centrum foraminis *a*, & crenam *b* in pavimento. Fig. I.

3. Altera verticalis linea C P aptata eſt duabus crenis C & P in vicinia parietis, parumper mobilibus, ut utraque vel alterutra promoveri ad alterius perpendiculum, aut ab eodem retrahi poſſit, &, per motum utriusque, planum verticale *a b* C P, mobile circa fixum axem *a b*, in Meridiano demum conſtitui queat. Crena ſuperior C, mobilis ope horizontalis cochleæ verſus orientem vel occidentem, adducebatur ad Meridiani plagam, utcumque notam; inferior autem P, excavata in circumferentia clavi cylindrici, ſimilis priori *k l*, ſiſtebatur ad perpendiculum ex alia C demiſſum. Tab. I. Fig. I.

4. Quarta demum crena Q ſtatuenda fuit inter primam *b* & ultimum locum ſpeciei Solis in pavimento (Sole nimirum exiſtente in tropico Cancri) in recta ſiquidem linea, vel ſaltem in eodem verticali plano cum prioribus crenis *b* & P.

5. Itaque filum per crenas C, P, Q, & *b* extenſum, ſive norma filaris B P *b*, aut brevior C P Q (dempta inutili ejus parte Q *b*) in in eodem erat verticali plano cum axe foraminis *a*. Num autem ipſi etiam Meridiano congrueret, vel quantum ab eo declinaret, remanebat obſervationum ope inquirendum.

6. Parti parietis, filo C P proximæ, inducta primo fuit artificialis cruſta marmorea, cujus tamen ſuperficies aliquantillum concava eſſet, & correſponderet axi *a b*, ut ſectio fruſti conici radiorum Solis eandem retineret figuram in tranſitu cujuslibet diei, decem circiter minutis circa meridiem. Sed poſtquam deprehenderam nimio nitore marmoris, a politura inducto, hebetari Solis ſpeciem, eamque in charta munda valde vividiorem excipi, cogitandum mihi fuit de facili, apto, frequenti hujus chartæ poſitu, qui ſpeciei figuram circa eundem meridiem, ſaltem in obſervatione appulſus & exitus, de quibus infra, non immutaret. Idque obtinui per tenues duas chordas T V, X Y, inter parietem & filum C P verticaliter tenſas, axi *a b* ipſique filo C P æquidiſtantes, ſupra & infra firmatas. Has chordas percurrit verticalis oblongus aſſerculus, ipſis ad quamlibet altitudinem adhærens in lateralibus crenis, quarum mediæ chordas ad majorem latitudinem extendunt, extremæ in priſtina detinent. Charta itaque munda & candida, aſſerculo huic appoſita, plerumque glutine, quandoque accubus firmata, vel a duobus craſſioribus filis, aut ab elaſticis laminis detenta, parallela manet chordis verticalibus, rectaque ad planum, quod per lineas *a b*, C P ductum, & in ipſo Meridiano eſſe concipitur.

Tab. I. Fig. I.

7. Filum horizontale P Q cuſtoditur a capſula pavimento appoſita, ſuoque operculo munita. Fundo capſulæ lævigato adjacet munda charta, quotidie ad ſpeciem Solis adducenda. Diſtantia fili horizontalis a fundo capſulæ, nec non verticalis a charta, deſcripto aſſerculo appoſita, eſt duarum unciarum.

Scholium.

Pro Meridiana inferioris Obſervatorii eundem apparatum adhibui. Lamina horizontalis (quæ radiationi Solis aditum præbet) lapideo & ferreo fulcro firmata, elevata eſt a pavimento 176 unciis, & 122 diſtat a verticali linea C P. Filum horizontale b *P ſingulis diebus, quando ipſo utendum eſt, extenditur inter crenas* b*, & P; deinde peracta obſervatione amovetur. Aliud verticale C P extenſum relinquitur inter crenas C & P toto eo anni tempore, quo Solis ſpecies illud attingit.*

§. II.

Digitized by Google

§. II.

Quædam præmittuntur ad uſum meridianæ filaris.

DEFINITIO I.

SOlis per exigum foramen in obſcurum locum radiatio R, S, pariete vel pavimento excepta, dicitur *ſpecies Solis*, ſive imago, ſive apparentia diſci ſolaris. Tab. I. Fig. I. 3. & 5.

Scholium.

SPecies manet in pavimento Cameræ Meridiani a die 12. *Aprilis uſque ad finem Auguſti, reliquo anni tempore ad parietem excurrit.*

A die autem 25. *Aprilis uſque ad* 12. *Auguſti projicitur ſpecies in pavimentum inferioris Obſervatorii, reſiduis diebus projicitur in parietem.*

COROLLARIA.

1. HAbetur itaque ſectio communis coni radiantis, & ſuperficiei parietis aut pavimenti, cui oblique ille occurrit, &, quod conſequitur, ſectio eſt ellipſis.

2. Adeoque augetur ſingulis diebus, aut minuitur in ratione, quæ naſcitur ex compoſitione rationis diſtantiarum *a* R, *a* S, a foramine *a*, & diametrorum Solis apparentium; ſive in directa ſecantium altitudinis Solis, vel ejus diſtantiæ a vertice (prout tamen ſpecies in pariete vel in pavimento excipitur) & inverſa diſtantiarum Solis a terra. Sunt enim *a* R, *a* S ſecantes angulorum H *a* R, H a S, ſive altitudinis Solis ſupra horizontem, vel diſtantiæ Solis a vertice; diametri vero Solis apparentes reciprocæ ſunt diſtantiis Solis a terra. Fig. I.

3. In Solſtitiis minima eſt ſpecies Solis in ſuperficie utraque, tum parietis, tum pavimenti.

4. Ante meridiem ſpecies Solis occidentalis eſt, utpote Soli oppoſita; poſt meridiem fit orientalis. Solis autem & ſpeciei limbi priores (Solis nempe limbus occidentalis, & ſpeciei limbus orientalis) ad Meridianum ſimul perveniunt: centra utriusque Meridianum ſimul attingunt, & limbi poſteriores (nimirum Solis limbus orientalis, & ſpeciei limbus occidentalis) a Meridiano ſimul recedunt. Fig. 3. & 5. Fig. 4.

5. Interim Solis radio attingente filum, hujus umbra projicitur in limbum *o r* ſpeciei, jam quoque attingentis planum Meridiani, cujus plani & ſpeciei communem ſucceſſivam ſectionem D E conſpicuam reddit eadem fili umbra M N, immota manens in eodem plano; utpote a filo ſtabili projecta, Sole per fixum idem foramen *a* irradiante planum.

 6. Quam

Digitized by Google

Tab. 1. Fig. 4. 6. Quam primum ſpeciei diſcus A D B E apparet ab umbra filari M N bifariam ſectus, indicat centrum ſuum ad Meridianum appulisſe; adeoque centrum etiam Solis in Meridiani plano eſſe. Atque hoc eſt præcipuum temporis momentum, quod ex obſervatione determinandum ſuſcipitur. Quum vero centrum ſpeciei non habeatur, neque punctum aliquod majoris diametri, umbræ occurrens, id ſuppletur per contactus viſos utriusque limbi *o r*, *o c* ſpeciei Solis, & umbræ filaris M N.

DEFINITIO II.

Fig. 4. Speciei *Appulſus* eſt umbræ filaris M N, & limbi orientalis *o r* ad eam pervenientis, contactus.

DEFINITIO III.

Contactus umbræ filaris M N, & ſpeciei limbi occidentalis *o c*, ab ea recedentis, *Exitus* appellatur.

DEFINITIO IV.

Mora umbræ in diſco ſpeciei, vel hujus in plano Meridiani, eſt tempus fluens ab appulſu uſque ad exitum.

COROLLARIA.

1. Augetur hæc mora vel minuitur in ratione directa diametrorum transverſalium ſive latitudinum ſpeciei Solis, & inverſa velocitatum, quibus eadem movetur.

2. Maxima mora eſt circa Solſtitia, minima circa Æquinoctia.

Scholium.

Neque amplitudo, ſive transverſa diameter ſpeciei, neque mora ejusdem quidpiam conferunt ad uſum lineæ Meridianæ; ideoque nec refert maximam & minimam utriusque menſuram ſubtili ratiocinio definire.

§. III.

Uſus Meridianæ filaris.

1. Quando ſpecies Solis parum diſtat ab umbra fili, ſubdubie ſaltem apparente, Camera obſcura redditur, unico patente aditu, ſive foramine radiationis, & lumine aliquo per feneſtram vel portam quandoque admiſſo, vel accenſa lampade aut candela ad horologii indices conſpiciendos.

2. Socius aut famulus ab obſervationibus numerare incipit alta voce ſcrupula ſecunda ſeu penduli oſcillationes.

3. Ob-

3. Obſervator autem attendit momentum appulſus, alta voce repetens ſcrupulum ſecundum, quo id contigiſſe obſervavit; hac enim repetitione facilius memoria retinetur momentum obſervationis, & ſocius, audita repetitione, idem interim ſcribere poteſt, ab obſervatore poſtea diario ſuo inferendum, præmiſſo convenienti minutorum primorum numero, & hora 23. vel interdum 24; quando nimirum horologium accelerat, vel indices ipſius anticipant.

4. Ita quoque obſervatur exitus, ejusque momentum ſub appulſus hora notatur.

5. Subtrahendo horam appulſus ab hora exitus, nota relinquitur umbræ mora, vel duratio tranſitus ſpeciei Solis per Meridiani planum, quod ad ejus diſcum normale eſt.

6. Addendo horæ appulſus ſemimoram umbræ, aut eam ſubtrahendo ab hora exitus, vel denique accipiendo ſummam dimidiam utriusque horæ (appulſus nimirum & exitus) innoteſcit quonam momento centrum ſpeciei per umbram fili, adeoque centrum Solis per Meridiani planum tranſierit.

EXEMPLA.

22 Septembr. 1735. cœlo ſereno

	h	′	″
Appulſus	23	58	17
Exitus	24	0	30
Mora		2	13
Semimora		1	6 ½
Tranſit. centri Solis	23	59	23 ½

21 Martii 1737.

	h	′	″
Appulſus	23	58	53
Exitus	24	1	10
Mora		2	17
Semimora		1	8 ½
Tranſit. centri Solis	0	0	1 ½

21 Junii 1740 Sole claro.

	h	′	″
Appulſus	23	58	28
Exitus	24	0	51
Summa	47	59	19
Tranſit. centri Solis	23	59	39 ½
Mora		2	23

23 Decembr. 1740.

	h	′	″
Appulſus	23	58	34
Exitus	24	1	2
Summa	47	59	36
Tranſit. centri Solis	23	59	48
Mora		2	28

23 Martii 1741 Sole claro.

	h	′	″
Appluſus	23	57	4
Exitus	23	59	17
Mora		2	13
Semimora		1	6 ½
Tranſit. centri Solis	23	58	10 ½

1741. 20. Maji.

	h	′	″
Appulſus	23	57	40
Exitus	24	0	0
Summa	47	57	40
Tranſit. centri Solis.	23	58	50
Mora		2	20

DEMON-

DEMONSTRATIO.

Tab. I. Fig. 4. UTroque momento appulſus, & exitus ſpeciei centrum ejus in A & B, æquidiſtat ab umbra M N, tangente priorem limbum orientalem *o r*, deinde poſteriorem occidentalem *o c* in puncto eodem T; ſiquidem & figura elliptica ſpeciei eadem manet circa eundem meridiem, & contactus utriusque limbi fiunt in extremis punctis ejusdem transverſæ diametri, & ſemita centri recta eſt ad umbram M N, quæ meridiana eſſe ſupponitur. Proinde quum ſpecies æquali motu progrediatur ab Occidente in Orientem, liquet tranſitum centri per umbram M N ſubſequi horam appulſus, ſive contactus orientalis limbi eadem temporis quantitate, qua horam exitus ſive contactus limbi occidentalis præcedit.

Datur autem ex obſervatione hora utraque appulſus & exitus, ex quarum differentia prodit mora ſpeciei in umbra, & hujus ſemiſſe addita horæ appulſus, vel dempta ab hora exitus, innoteſcit hora tranſitus centri ſpeciei, ab umbra fili bifariam ſectæ, & per conſequens centri Solis per planum Meridiani. Vel addendo utramque horam appulſus & exitus, conficitur duplum temporis a meridie præcedente uſque ad appulſum, cum poſteriore alio ab appulſu ad exitum; itaque accipiendo dimidiam hanc ſummam habetur hora tranſitus centri &c. q. e. d.

Scholium I.

VIm demonſtrationis non infringit umbra fili non nihil extra Meridianum excurrens, tam in appulſu, quam in exitu ſpeciei, id exigente prima & ultima directione radii ſolaris, centrum foraminis nondum attingentis, vel ab eodem jam recedentis; ſiquidem eandem ob cauſſam a Meridiano in utroque momento æquidiſtat, adeoque utrique ſemidiametro, & ſemimoræ ſpeciei addendo parvula illa æqualia ſpatiola, & inter-
Tab. I. *valla temporis æqualia, diſtantiæ punctorum* A *&* B, *Meridiano fiunt*
Fig. 4. *utrinque æquales. Proinde temporis momentum, quo centrum eſt in* T, *æquidiſtare debet a momentis, quibus centrum idem in* A *&* B *reperitur.*

Scholium II.

Fig. I. *QUando laminæ horizontali* A *a, quæ radiationi aditum præbet, vacuum aptaveram prælongum tubum, qui conum radiantem includeret, vividior apparebat & evidentior ſpeciei limbus; adeoque certior umbræ contactus. Tubum autem circa horizontalem axem ita dirigebam, ut ſemitæ radiationis congrueret, & inferius tubi orificium a cono radiante, cujus ſectione amplius erat, undique diſtaret, vel ſaltem orificii ejusdem pars orientalis in appulſu, & altera occidentalis in exitu a con-*

a contiguo latere coni radiantis non parum remota eſſet. Juvabat etiam cono radianti opponere atri coloris umbraculum, cujus amplum foramen excurſum radiationi permitteret ad parietem ſive ad pavimentum.

CAPUT II.

De congruo examine & rectificatione Meridianæ filaris.

Optandum eſſet lineam hanc tam feliciter duci poſſe, ut nulla omnino correctione indigeret. At nondum tale habetur, nec ſperandum eſt artificium, quod prætergredi non ſinat errorum confinia, minimo intervallo utrinque remota. Solet quidem linea Meridiana in ſciatericis horologiis (ut reliquæ omnes, quæ in illis ducuntur) ſolet etiam in communibus horologiis ad convenientes plagas dirigendis, ſine ulla emendatione relinqui; nec enim intereſt ad tempus civile rem tam ſedulo accurateque definiri. At pro uſu Aſtronomico tempora dum ſunt determinanda, res quam ſubtiliter agenda eſt.

Itaque ad expoſitum Meridianæ hujus apparatum accedere debuit congruum examen, quo conſtaret, an recta eſſet poſitio, vel qualis quantaque aberratio; cujus proinde correctio eſſet ſuſcipienda, vel habenda ratio in temporibus numerandis.

Mihi autem illud contigit, quod pleriſque aliis talia molientibus accidere ſolet; nimirum ut non niſi per approximationem (ut ajunt) potuerim punctum attingere, ſeu verum ſeu parum diſtans a vero. Et quidem poſt plurimas evagationes, & tentatas earum correctiones acquievi demum, errore invento non plane nullo, ſed prorſus tolerabili, quippe qui unum aut alterum ſcrupulum horæ ſecundum non excederet.

Ea porro in hoc examine ineunda fuit methodus, per quam licuit Aſtronomis, poſt aptata quadrantibus teleſcopia, Meridiani circuli poſitionem certius explorare. Uſus enim ſum æqualibus Solis Stellarumque altitudinibus, quarum binæ quælibet Solis, una matutina, & altera veſpertina: Stellæ vero ante ac poſt culminationem, vel ejus infimam depreſſionem, alligatæ duobus punctis ejuſdem circuli horizonti paralleli, correſpondentes vocari ſolent. Nec refert eas ad veras reduci, nec ad Solis centrum referri, quippe ſufficit eas apparentes tantummodo & æquales haberi, ut cum Meridiano conferantur aliquot puncta correſpondentia ejuſdem paralleli, quæ puncta conſpicua & nota ſint ob appulſus Solis vel Stellæ aſcendentis & deſcendentis ad eosdem circulos altitudinis. Quoniam vero non omnia hujuſmodi puncta ſatis manifeſte apparent, & Sol raro admodum caret ſenſibili ſuo declinationis motu; iccirco juvat & dies, & horas diei, & praxes eligere, huic examini maxime idoneas.

§. I.

Dies anni aptiſſimæ obſervationibus altitudinum Solis ante ac poſt meridiem correſpondentium.

PAuciſſimæ ſunt dies hujuſmodi: nempe Solſtitiales, & a Solſtitiis parum diſtantes. Sol enim in alterutro Tropicorum exiſtens, vel in tanta ejus vicinia, ut mutatio declinationis evaneſcat, aut nondum

ſenſibilis appareat, in momentis altitudinum æqualium & correſpondentium æquidiſtat a Meridiano; hic enim rectus eſt ad circulos horizonti parallelos, in quibus hujusmodi altitudines terminantur.

Scholium.

Singulis fere ſerenis diebus in noſtra hac ſpecula plerumque decem vel duodecim Solis altitudines mane, totidemque veſpere obſervantur. Tot vero inſtituuntur obſervationes, ut plurium correſpondentium habeatur conſenſus, atque etiam, ut, ſi veſpertino tempore nubes (quod quidem ſæpius accidit) aliquas ex illis impediant, reliquarum uſum ſperare liceat. In Solſtitiis autem integra ſaltem hora hujusmodi obſervationibus vel ſucceſſive vel per intervalla impenditur.

§. II.

Horæ diei magis opportunæ ad hujusmodi obſervationes.

Recta in ſphæra, præſertim circa tempora æquinoctiorum, non intereſt quibusnam horis Sol obſervetur, quoniam in ſingulis maniſeſtiſſimus eſt ejus motus in altitudinem, non diſcrepans ab horario, ſive diurno. Quia tamen & maximus eſt ipſius motus in declinationem, expedit modicas eligi a Meridiano diſtantias. Incolis quoque Zonæ torridæ Sol toto anno commode obſervandum ſe præbet, aſcendens per arcus ad circulos altitudinum fere rectos, ſaltem ad duas usque horas ante meridiem.

Nobis autem, in Sphæra non parum obliqua degentibus, eligendi erant gradus altitudinis & a ſummo, & ab infimo ſatis remoti. Ex inæqualibus enim arcubus ſemidiurnis, ad horizontem inæqualiter obliquis, ac interſecantibus circulos altitudinum magis magisque oblique, donec ſectionum obliquitas ad contactum accedat, fit, ut majuſculis altitudinum incrementis, v. g. unius gradus, inæqualia reſpondeant diei incrementa; & etiam fit, ut, Sole ad culminationem accedente, variatio altitudinis non ſatis maniſeſte, nec per ſingula ſcrupula horaria percipi poſſit. Contra vero in vicinia horizontis, inæqualis vaporum craſſities radium Solis inæqualiter refringit: nimirum in horizonte ortivo minus quam in occiduo; in hoc enim plures a Solis æſtu elevatæ craſſiores particulæ adhuc ſuſtinentur. Hinc terminos hujusmodi obſervationum mihi conſtitui, æſtivos quidem ab hora ſexta ad decimam usque matutinam, & quod conſequitur, a ſecunda usque ad ſextam veſpertinam: hyemales autem ab octava cum dimidia usque ad nonam item

item cum dimidia; adeoque a ſecunda cum dimidia usque ad tertiam cum dimidia poſt meridiem. Ex hisce vero cognoſci facile poſſunt regulæ pro temporibus reliquis in anni partibus intermediis.

§. III.

Praxis obſervandi Altitudines correſpondentes.

1. QUadrantis verticalis Aſtronomici tubus dioptricus ad congruam ſiſtitur altitudinem, poſt pauca horæ minuta obſervandam, & ad Solem ita dirigitur, ut ſpecies ejus S intra tubum ſupra filum horizontale tempore matutino, veſpertino autem infra filum, in utroque ad dexteram (tubo ſiquidem objecta invertente) apparere incipiat. Deinde planum Quadrantis (cujus fulcrum maneat immotum) tantiſper antrorſum vel retrorſum movetur, donec ex diſtantia, & ſemita ſpeciei conjici poſſit, futurum ut eadem ſpecies perveniat ad contactum T fili horizontalis dioptrici circa punctum medium ejusdem fili. Tab. II. Fig. 1. 2. 3. & 4.

2. Quando Quadrans ad alium verticalem circulum occidentaliorem, vel ad alium magis orientalem retrahitur, plerumque vitiatur congruentia perpendiculi; iccirco ad eam denuo reſpicitur, & pro re nata corrigitur.

3. Immoto Quadrante, ac ſocio ſecunda ſcrupula, vel obſervatore, ſi ſolus fuerit, auditas horologii oſcillatorii vibrationes, numerante, attenditur contractus T ſpeciei Solis, & fili horizontalis, ejusque momentum adnotatur una cum gradu altitudinis obſervatæ. Ita porro tranſitur ad ſequentes obſervationes, & poſt meridiem ad correſpondentes, quarum tempora ex temporibus matutinis facile innoteſcunt.

EXEMPLA.

1735. Dec. 25.			Alt. ⊙ limb. ſup.		Decembr. 26.			Merid. incorr.		
h	′	″	°	′	h	′	″	h	′	″
21	10	47	9	20	2	50	49	24	0	48
	12	26	9	30		49	9		0	47½
	14	0	9	40		47	37		0	48½
	15	38	9	50		45	57		0	47½
1738. Mart. 23.			**Alt. ⊙ limb. ſup.**		**Mart. 24.**			**Merid. incorr.**		
h	′	″	°	′	h	′	″	h	′	″
19	54	3	20	10	4	4	13	23	59	8
	55	10	20	20		3	6		59	8
	56	13	20	30		2	3		59	8
	58	22	20	50	3	59	54		59	8

1738.	Sept.	21.	Alt. ⊙ limb. ſup.		Septemb.	22.		Merid.	incorr.	
h	′	″	°	′	h	′	″	h	′	″
19	44	27	17	50	4	13	41	23	59	4
	45	33	18	0		12	35		59	4
	47	43	18	20		10	25		59	4
	49	51	18	40		8	17		59	4

1739.	Jun.	21.	Alt. ⊙ limb. ſup.		Jun. 22.			Merid.	incorr.	
h	′	″	°	′	h	′	″	h	′	″
18	29	21	22	20	5	30	27	23	59	54
	30	22	22	30		29	26		59	54
	31	23	22	40		28	24		59	53⅓
	32	26	22	50		27	23		59	54
19	34	51	33	10	4	24	57	23	59	54
	35	52	33	20		23	56		59	54
	36	52	33	30		22	56		59	54
	37	52	33	40		21	56		59	54
20	56	10	46	30	3	3	37		59	53½
	57	13	46	40		2	34		59	53½
	58	18	46	50		1	30		59	54
21	2	30	47	30	2	57	17		59	53½
	3	34	47	40		56	13		59	53½
	4	38	47	50		55	10		59	54
	5	41	48	0		54	6		59	53

Scholium.

1. *AD hunc uſum duo habentur Quadrantes, quorum deſcriptio dabitur. Altitudines autem eliguntur progredientes per incrementa* 10′ *vel* 20′, *ut omnis vitetur ambiguitas in aptando filo curſoris, adnotandisque graduum numeris, & temporibus obſervationum. Incrementis æſtivis* 10′ *reſpondent intervalla horaria* 1′ *ab hora ſexta matutina usque ad octavam; hyemalibus vero* 1′ 30″ *ab octava ad nonam. Atque hæc intervalla profecto ſufficiunt, ut quadrans aptari queat pro altitudine immediate ſubſequente.*

2. *Tubus Quadrantis ad Solem dirigitur coincidentibus umbris utriusque pinnacidii (objectivi ſcilicet & ocularis) charta munda exceptis, vel externe collimando in Solem trans vitrum ſatis opacum, vel potius projecta in chartam Solis ſpecie per ipſum tubum.*

3. *Difficilius eſt, præſertim circa hyemale ſolſtitium, contactum ſpeciei Solis ad horizontalis fili punctum medium dirigere: rem enim difficilem reddit arcus ſemidiurni nimia obliquitas ad circulos altitudinum; at juvat attenta obſervatio fili diagonalis Micrometri, & frequen-*

quentior in obſervando exercitatio. Neque tamen ſubtilitas hæc locum habet, quando conſtat fili poſitionem horizontalem eſſe; tunc enim in omnibus ejus punctis limbus ſpeciei eandem obtinet altitudinem.

4. *Ut filum horizontale dioptricum, præcipue tempore matutino, ante appulſum ſpeciei Solis diſtincte appareat, tegitur orificium lentis objectivæ velo ex rarioribus filis contexto (quem ad modum & in nocturnis ſiderum obſervationibus) in tubum immiſſo trans hujusmodi velum lumine aliquo candelæ vel lampadis usque ad fila Micrometri; quæ ubi dicimus, inventionem Celeberrimi de la Hire* (a) *commendamus.*

5. *In ſiderum altitudinibus obſervandis tutius eſt momentum attendere, in quo ſidus apparet ab horizontali filo biſectum. Quamvis enim Sirii, Arcturi, aliarumque Stellarum primæ magnitudinis, tum etiam ſecundæ, diſci plerumque ſatis ampli conſpiciantur; de die tamen (& præſertim ſplendente Sole) inſtar punctorum albicantium indiſtinctorum apparent.*

6. *In eligendis autem ſideribus reſpicitur ad culminationes, pro ut res exigit, Æquatori v. g. vel vertici proximas, ſive ad depreſſiones infimas in vicinia horizontis conſpicuas, ſive ad obſervationum tempora magis apta & minus incommoda: quippe aliæ conditiones accedunt quando duorum vel plurium ſiderum obſervationes combinandæ ſunt, aliquæ horis nocturnis, aliæ diurnis horis ſuſcipiendæ, de quibus alibi.*

7. *In fig.* 5 & 6 *Tab. II. indicantur apparentiæ ſiderum in obſervationibus altitudinum correſpondentium. Et quidem in priori obſervatione ſidus aſcendens ſpectatur in orientali arcu ſui paralleli, deinde in poſteriori, quæ totidem horis culminationem ſubſequitur, in arcu occidentali obſervatur. Species ejus* A *vel* a *(non ſecus ac Solis) deſcendit ad horizontale filum* F H *aſcendente ſidere, deinde ipſo deſcendente aſcendit ab* A *vel* a. *Hæc omnia invertuntur pro altitudinibus ad infimam depreſſionem referendis. Primo enim obſervatur ſidus in occidentali arcu deſcendens, deinde aſcendens in arcu orientali; adeoque ſpecies ejus* B *vel* b *apparet aſcendens ad filum* F H, *poſtea in ſequenti obſervatione altitudinis correſpondentis videtur deſcendens ex* B *vel* b.

Tab. II. Fig. 5. Fig. 6.

Fig. 5.

Fig. 6.

(a) *Tab. Aſtronom.* de Sider. Obſervat. *p.* 72. *Paris.* 1702. *in* 4.

Digitized by Google

CAPUT III.

De Correctione horæ Meridianæ, ex Solis altitudinibus correſpondentibus obſervatis elicitæ.

Extra Solſtitia momentum correſpondentis Solis altitudinis veſpertinæ corrigendum erat per æquationem, Aſtronomis hodie notam, ſubtili ratiocinio innixam, & a prolixiori calculo proficiſcentem; cujus calculi tædium ne frequentius ſubire cogerer, tabulas aliquot mihi ſupputavi, facem præbente Celeberrimo Manfredio, qui mihi ſuas ad Bononienſem Meridianum ſupputatas humaniſſime communicaverat.

Præſtabit autem artificium, quo ſequentes tabulæ concinnatæ fuerunt, earundem uſui præmittere, fuſiusque exponere.

Scholium.

Correctionem hanc, quæ ab illuſtribus Mathematicis Picardo, & Roemero inventa, vel primo adhibita fuit, vir ſummus de la Hire (a) *geometrice tradidit, & ex charta quadam ab ipſo excogitata depromendam oſtendit. Eandem ad parallelum dati loci ſupputatam addere ſolent reliquis motuum cæleſtium tabulis hodierni Ephemeridum conditores celeberrimi Pariſienſes & Bononienſes.*

§. I.

Correctionis hujus neceſſitas & fundamentum.

Tab. II. Fig. 7. & 8. Sit Meridianus P Z R, P polus Arcticus, Z zenith, M R N circulus horizonti parallelus, ſive altitudinum æqualium, in quo mane in M, veſpere in S Sol fuit obſervatus. P M, P S ſint duo circuli horarii ducti per puncta M & S. Curva M Q S Spiralem repreſentet a Sole deſcriptam, motu compoſito ex communi ſeu diurno ab oriente in occidentem, & proprio per Eclipticam ab occidente in orientem, eo tempore quod a prima obſervatione Solis in M usque ad ſecundam in S elapſum eſt.

Fig. 7. & 8. Quando ſpiralis M Q S ſenſibiliter diſtat a parallelo M K N ducto per M, horarius P S ſenſibiliter diverſus eſt ab horario P N, qui a Meridiano diſtat arcu K N æquali arcui K M; adeoque biſariam ſecando tempus inter momenta obſervationum Solis in M & S, ſive angulum M P S, non habebitur momentum tranſitus centri Solis per Meridianum in K, ſed error erit tantilli temporis, quantum debebitur ſemiſſi arcus N V, ab horariis P N & P S intercepti, quod facilius intelli-

(a) *Cit. Tab. Aſtronom. Præcep. XV.*

Digitized by Google

telligitur concipiendo ductum eſſe horarium P X, qui biſariam ſecet angulum M P S. Hora itaque correſpondens horario P X corrigenda erit addendo vel demendo dimidium arcus N V, vel anguli N P S, in tempus converſum, ut habeatur verum momentum tranſitus centri Solis per Meridianum P Z R. Nempe addenda erit illa correctio, quando ſpiralis M Q S ſecat circulum altitudinis inter R & N; quando nimirum Sol motu ſuo proprio recedit a polo boreo, eſtque in ſemicirculo deſcendente a Tropico ♋ ad Tropicum ♑; at demenda in ſemicirculo aſcendente a Tropico ♑ ad Tropicum ♋ Tab. II. Fig. 7. & 8.

Quantitas proinde æquationis propoſitæ refertur ad arcum N V paralleli N K M, inter horarios P N, P S comprehenſum. Porro arcus N V eliciendus ſuſcipitur in tantillo triangulo V S N, quod pro rectilineo haberi poteſt. In hoc autem præter angulum ad V rectum datur acutus S N V, æqualis angulo Sphærico P N Z, ſive P M Z ad Solem in M mane obſervatum, qui denominationem illam *anguli ad Solem* obtinuit: quoniam P N V, & Z N S recti ſunt; ſiquidem P polus eſt paralleli M K N, & Z polus circuli altitudinum æqualium M R N; itaque ablato communi Z N V, remanet V N S æqualis angulo P N Z. Datur inſuper latus V S, motus nempe Solis in declinationem in receſſu ſuo a polo boreo, vel in acceſſu ad polum eundem, a momento obſervationis matutinæ usque ad momentum correſpondentis veſpertinæ; datur itaque ſolutio trianguli V S N. Fig. 7. & 8.

§ II.

Angulus ad Solem P M Z, *vel* S N V.

TRipliciter angulus hic elici poteſt. 1° ex datis omnibus lateribus trianguli ſphærici P M Z; nimirum P Z complemento elevationis poli, P M complemento declinationis Solis, & M Z complemento ſuæ altitudinis in M obſervatæ. 2° ex duobus lateribus P Z, Z M, & angulo M P Z, uni eorum oppoſito, dimidio nempe temporis inter momenta obſervationum Solis in M & S, in circuli gradus reducto; angulus namque X P Z adeo exiguus eſt, ut ejus ſemiſſis etiam circa æquinoctia minor ſit dimidio ſcrupulo unius horæ, adeoque nullum errorem noſtro in caſu progignere queat. Hisce datis utendum proponit celeb. de laHire, quia & arcus M Z ex altitudine Solis obſervata immediate deducitur, & unica ſufficit analogia pro angulo quæſito P M Z determinando: eademque data retinui, quotiescunque trigonometrice unus aut alter angulus ad Solem fuit inquirendus. 3° Ex duobus lateribus P Z, P M, & angu- Fig. 7. & 8.

angulo M P Z ab iiſdem comprehenſo, quem ad modum illis uti celeb. Manfredius conſuevit, ut quilibet Quadrans, quamvis nondum rectificatus, imo male diviſus, aptus fieret ad obſervationes altitudinum correſpondentium. Hæcque poſtrema data ſuppeditarunt elementa tabularum ſequentium angulorum ad Solem, qui nempe declinationibus potius quam altitudinibus adſcribendi fuerunt.

Scholium.

Tab. II. Fig. 7. & 8. *AD inveniendos angulos* P M Z *pro data diſtantia Solis a Meridiano non niſi prima vice duplex intervenit analogia : prima nempe ſupponendo ductum eſſe ex* Z *ad latus* P M *normalem arcum* Z T.

Ut Sin. tot	2ª ut Sin. Segm. T M
Ad Sin. Compl. anguli M P Z	Ad Sin. Segmenti P T
Ita tangens arcus P Z	Ita Tang. anguli M P Z
Ad Tang. Segmenti P T.	Ad Tang. ang. P M Z.

Quia enim, ut patet ex modo allata prima analogia (in qua tres priores termini ſemper iidem manent) conſtans eſt ſegmentum P T *ejusque logarithmus ſinus; angulus quoque* N P Z,*ejusque tangentis logarithmus conſtans manet, a ſumma horum logarithmorum demendo ſucceſſive logarithmum Segmenti* T M, *variabilis pro ſingulis gradibus diſtantiæ Solis a polo boreo, remanent logarithmi tangentium angulorum* M. *Sicque prodierunt tabulæ præliminares angulorum ad Solem ad elevationem poli* 48° 13′, *adjectasque Solis declinationes, & diſtantias a Meridiano ab hora* 6 *usque ad* 10 *cum decremento* 30′. *Ipſis angulis* M *adſcripti ſunt logarithmi ſinuum, & ſinuum complem. eorumque differentiæ, ſubtractivæ vel additivæ (pro ut angulus* M *major fuerit aut minor ſemirecto) ad ſequentes uſus reſervandæ.*

§. III.

Motus Solis in declinationem, reſpondens intervallo horario Altitudinum correſpondentium.

Fig. 7. & 8. ALterum calculi elementum ſive latus V S, quod metitur Solis motum in declinationem, tempore inter obſervationem utramque numerato, tres requirebat tabulas, nempe II. III. & IV. quæ ſimul unica veluti tabula, in quatuor columnas diviſa comprehenduntur. In prima etenim habentur declinationes Solis per ſingulos gradus, & in vicinia utriusque Solſtitii, ubi Sol lente admodum in declinationem movetur, per dena quæque minuta progredientes; e regione autem in Tabu-

Tabula II invenitur longitudo Solis, ejus declinationi reſpondens: in III motus ejuſdem diurnus in longitudinem: in IV motus diurnus in declinationem. Quia vero eidem gradui declinationis ejuſdem ſpeciei reſpondent duæ diverſæ longitudines Solis, una pro ſignis deſcendentibus, altera pro aſcendentibus, ideo columnæ duplicantur.

Scholium.

Longitudines Solis in Tabula II poſitæ, inventæ fuerunt rationibus trigonometricis, quærendo ſcilicet ad ſingulos gradus declinationis Solis, ejus diſtantiam a proximo æquinoctio, quæ ipſi longitudini congruit in primo Quadrante: in ſecundo demi debet a gradibus 180: *in tertio augeri gradibus* 180: *in quarto demum ſubtrahi a gradibus* 360.

Motus diurni Solis in longitudinem convenientes longitudinibus tabulæ ſecundæ, adeoque declinationibus correſpondentibus, eliciebantur ex Ephemeridibus Manfredianis, quærendo diem, qua Sol in meridie circiter in data declinatione datam quoque habet longitudinem, & inquirendo quantum ea die in longitudinem promoveatur: v. gr. declinationi boreali gr. 21. *reſpondet ad d.* 18. *Julii An.* 1732. *longitudo* ♋ 25° 52′ 53″ *& motus diurnus in longitudinem* 57′ 16″ *vel in ſemicirculo deſcendente longitudo* ♊ 4° 4′ 40″ *die* 25. *Maji Anno* 1734. *motus diurnus in longitudinem* 57′ 29″ *in ſemicirculo aſcendente.*

3. *Motus diurni Solis in declinationem prodibant ex differentia declinationis correſpondentis longitudini datæ, & alterius declinationis debitæ ipſi longitudini, auctæ vel mulctatæ motu diurno Solis in longitudinem.*

4. *Ut autem ordini compendioque conſulerem, ſcribebam in tabulæ cujuſpiam præliminaris columna prima gradus declinationis (prout in tabula I. angulorum ad Solem) in ſecunda columna eorundem graduum declinationis logarithmos ſinuum: in tertia logarithmos diſtantiæ Solis a proximo æquinoctio, qui nempe prodibant ſubtrahendo ſucceſſive logarithmum primum, reſpondentem maximæ declinationi a ſingulis ſubſequentibus auctis (quamvis augmentum hoc non ſcriberetur) logarithmo ſinus totius: in quarta diſtantias Solis a proximo æquinoctio: in quinta motum diurnum Solis in longitudinem: in ſexta diſtantiam eandem, auctam vel mulctatam motu diurno Solis in longitudinem: in ſeptima logarithmos ſinuum ejuſdem diſtantiæ reductæ: in octava logarithmos prodeuntes ex additione ſeptimi cum logarithmo maximæ declinationis, abjecto logarithmo ſinus totius: in nona demum declinationem*

debitam longitudini reductæ per additionem, vel ſubtractionem motus diurni; differentia ſiquidem inter declinationem primæ & ultimæ columnæ dabat motum diurnum Solis in declinationem. Eadem inſtituebatur operatio pro ſignis aſcendentibus, ob diverſos motus in longitudinem, eosque diverſimode applicandos diſtantiis a proximo æquinoctio. Has autem præliminares tabulas innuiſſe ſufficiat, quum tabulis ſequentibus adjectæ non ſint.

Tab. II. Fig. 7. & 8. *Ex diurnis in declinationem motibus facile deducitur menſura parvuli lateris* V S, *quæ menſura exprimit quantum mutata fuerit Solis declinatio interim dum Sol tranſiit ab* M *ad* S. *Uti enim* 24 *boræ ad motum diurnum in declinationem, excerptum ex Tab. IV. ita tempus inter obſervationes correſpondentes (matutinam & veſpertinam) ad motum Solis in declinationem debitum dato temporis intervallo; atque motus hic (ut innuebamus) eſt menſura quæſita lateris* V S.

Huic autem fundamento innititur Tab. V. continens motus Solis in declinationem reſpondentes gradibus declinationis primæ columnæ, nec non etiam reſpondentes diſtantiis horariis Solis a Meridiano, decreſcentibus ab hora ſexta ad decimam usque matutinam; adeoque a ſecunda creſcentibus usque ad ſextam veſpertinam. At tabula hæc debuit duplicari, ut una ſignis deſcendentibus, altera vero aſcendentibus adſignaretur, quem ad modum res ipſa poſtulabat.

§. IV.

Motus Solis in declinationem reſpondentes duplæ diſtantiæ Solis a Meridiano, reducti ad partes ſui paralleli.

Fig. 7. & 8. ADerat quidem in Tabula V. & VI. menſura (in caſu poſſibili) lateris V S, quod nempe una cum angulo ad Solem, ex Tabula I. excerpendo, jam ſufficiebat ad inveniendum latus V N in triangulo V N S. At quoniam menſura lateris V S habebatur in partibus circuli maximi, adeoque prodiiſſet arcus V N in eadem partium menſura, indeque reducendus fuiſſet hic idem arcus in partes paralleli M K N, ut in tempus potuiſſet converti; ideo aptius viſum eſt ſingulos arcus V N reducere ad partes congrui paralleli, reſpondentis datæ Solis declinationi, ut in eisdem partibus eliceretur arcus N V, hoc eſt immediata menſura anguli M P V. Inde ortæ ſunt tabulæ ſexta & ſeptima continentes omnes numeros quintæ & ſextæ, eosque reductos in partes paralleli declinationis adſcriptæ. Hæc autem reductio facilis erat; namque:

Ut

Ut Sin. Complem. declinationis datæ ad radium:	*Ita latus* V S, prout in tab. quinta & ſexta, *ad idem latus* tab. ſeptima & octava *expreſſum in partibus paralleli.*

Scholium I.

Nempe gradus & graduum partes ſunt ut peripheriæ, ſive ut radii circulorum; ita ut, ſi radius v. gr. triplus ſit radii, gradus quoque tripli ſint graduum; adeoque, ut datus arcus circuli majoris reducatur ad gradus alterius minoris, numerus partium dati radii augendus eſt in ratione radii minoris ad majorem; nimirum in noſtro caſu in ratione ſinus compl. declinationis ad Sinum totum.

Scholium II.

Numeri utriusque tabulæ reducti ſunt ad partes minimas (ſive ad ſcrupula ſecunda horaria) utpote commodiores ad ſequentem, eundemque poſtremum calculum.

§. V.

Correctio Meridianæ horæ, ex obſervationibus altitudinum Solis correſpondentium elicitæ.

EX inventis demum vel excerptis numeris anguli V N S ex Tab. I., & lateris V S ex Tab. VII. & VIII. (in quarum gratiam quinque præcedentes ſupputatæ fuerunt) eliciendum erat latus V N, inſtituendo huiuscemodi analogiam.

Ut Sin. anguli V N S *ad Sinum complementi ejusdem:*	*Ita latus* V S *ad latus* V N, cujus dimidium converſum in tempus, quæſitam ſuppeditaret correctionem.

Porro logarithmis numerorum Tabulæ VII. & VIII., addendo correſpondentem differentiam logarithmi Sinus anguli ad Solem, (a) & logarithmi Sinus complementi ejusdem, ſupra indicatam, atque ultima columna Tabularum præliminarium contentam, vel ſubtrahendo (quando angulus ad Solem major eſt ſemi-recto) prodibant ſucceſſive in ſingulis columnis correſpondentibus latera omnia V N. Horum autem partes trigeſimæ (ob converſionem ſcilicet dimidii arcus V N in ſcrupula ſecunda horaria) ſuis quoque gradibus declinationis adſcri-

H 2

(a) *Pag.* 29. *num.* 4.

ſcriptæ, atque deinde ita poſitæ in iisdem locis numerorum Tabulæ VII. & VIII. conſtituunt columnas cognomines tabulæ IX. ac X. Harum tabularum nonæ decimæque uſus uberiore explicatione minime indiget; quoniam & numerus diſtantiæ horariæ, ſingulis columnis in fronte appoſitus (ille nempe qui propius accedit ad intervallum utriusque obſervationis a meridie) perſpicue oſtendit in quanam columna correctio quærenda ſit, & gradus declinationis pertinentis ad propoſitam diem, borealis vel auſtralis, indicat aperte quinam ejusdem columnæ numerus ſit excerpendus.

In fronte autem utriusque tabulæ legitur, quænam pro ſignis deſcendentibus vel aſcendentibus adeunda ſit, & an correctio addi vel ſubtrahi debeat; at hic præſtabit rem exemplis aliquot illuſtrare.

EXEMPLA.

	h	′	″
1738. Mart. 23. & 24. ex obſervationibus altitudinum correſpondentium eliciebatur meridies incorrecta	23	59	8
Correctio ſubtr. pro declinatione bor. 1° & diſtantia 4^{h}			20
Igitur tranſitus centri Solis per Meridianum	23	58	48
Sept. 21. & 22. merid. incorr.	23	59	4
Correctio add. pro declinatione 0° & diſtantia 4^{h}			20
Tranſitus centri Solis per Meridianum	23	59	24
1739. Jun. 21. & 22. merid. incorr.	23	59	54
Correctio pro declin. $23^{\circ}\ 29'$ & diſtantia $4^{h}\ 30'$		0	0
Tranſitus centri Solis per Meridianum	23	59	54
1740. Apr. 22. & 23. merid. incorr.	23	59	59½
Correctio ſubtr. pro declin. bor. 13° & diſtantia 5^{h}			18
Tranſitus centri Solis per Meridianum	23	59	41½
Aug. 25. & 26. merid. incorr.	23	59	28
Correctio add. pro declin. bor. 11° & diſt. $4^{h}\ 30'$			21
Tranſitus centri Solis per Meridianum	23	59	49
1741. Febr. 14. & 15. merid. incorr.	24	0	18½
Correctio ſubtr. pro declin. auſtr. 10° & diſt. 4^{h}			20
Itaque tranſitus centri Solis per Meridianum	23	59	58½

Exemplis ipſas tabulas pro correctione horæ meridianæ ſubjicimus.

TABU-

TABULA I.

Angulorum ad Solem P N Z *ſive* V N S, *ad Altitudinem Poli* 48° 13′

Declin.		distantia	horaria	Solis	a	Meridiano			
Solis		6h	5h 30	5h	4h 30′	4h	3h 30′	3h	2h 30	2h
23 29		44 15 10	45 29 50	46 17 40	46 35 30	46 19 -	45 20 40	43 31 -	40 36 -	36 16 40
23 20		44 13 20	45 27 10	46 14 20	46 31 30	46 14 -	45 15 -	43 24 30	40 28 40	36 8 50
23 10		44 11 10	45 24 20	46 10 40	46 26 50	46 8 40	45 8 40	43 17 10	40 20 30	36 - 20
23		44 9 -	45 21 30	46 7 -	46 22 20	46 3 10	45 2 20	43 10 -	40 12 30	35 51 40
22		43 56 30	45 4 50	45 45 40	45 56 -	45 31 30	44 25 10	42 27 40	39 25 40	35 2 10
21		43 44 40	44 48 40	45 25 -	45 30 30	45 1 -	43 49 20	41 46 50	38 40 40	34 15 -
20		43 33 30	44 33 20	45 5 -	45 5 50	44 31 20	43 15 40	41 7 40	37 57 40	33 30 10
19		43 23 -	44 18 40	44 46 -	44 42 -	44 2 50	42 42 10	40 30 -	37 16 30	32 47 30
18	Declinatio borealis	43 12 50	44 4 30	44 27 40	44 19 10	43 35 20	42 9 30	39 53 40	36 37 -	32 6 50
17		43 3 30	43 51 -	44 9 50	43 57 -	43 8 40	41 38 30	39 18 50	35 59 20	31 28 10
16		42 54 40	43 38 10	43 53 -	43 35 50	42 43 10	41 8 40	38 45 20	35 23 10	30 51 10
15		42 46 20	43 26 -	43 36 40	43 15 20	42 18 20	40 40 -	38 13 -	34 48 30	30 16 -
14		42 38 30	43 14 30	43 20 50	42 55 30	41 54 40	40 12 20	37 42 -	34 15 20	29 42 30
13		42 31 20	43 3 30	43 6 10	42 36 40	41 31 30	39 45 40	37 12 20	33 43 30	29 10 30
12		42 25 -	42 53 10	42 51 50	42 18 20	41 9 40	39 20 10	36 43 40	33 13 -	28 39 -
11		42 18 40	42 43 20	42 38 10	42 - 50	40 48 40	38 55 20	36 16 20	32 43 50	28 10 50
10		42 13 10	42 34 -	42 25 10	41 44 -	40 28 -	38 31 40	35 49 -	32 15 50	27 43 -
9		42 8 10	42 25 30	42 12 40	41 28 -	40 8 20	38 8 50	35 24 30	31 49 -	27 16 30
8			42 17 20	42 1 -	41 12 30	39 49 20	37 46 50	35 - -	31 23 10	26 51 10
7	⊙		42 9 50	41 49 50	40 57 50	39 31 20	37 25 40	34 36 40	30 58 20	26 26 50
6			42 2 50	41 39 10	40 43 50	39 13 50	37 5 30	34 14 10	30 34 20	26 3 40
5			41 56 20	41 29 10	40 30 20	38 57 10	36 46 -	33 52 40	30 12 20	25 41 30
4			41 50 30	41 19 50	40 17 30	38 41 20	36 27 10	33 31 50	29 50 40	25 20 20
3			41 45 10	41 11 -	40 5 20	38 26 -	36 9 -	33 12 -	29 29 50	25 - -
2				41 2 40	39 53 50	38 11 20	35 52 10	32 53 -	29 10 -	24 40 40
1				40 55 -	39 42 50	37 57 30	35 35 40	32 34 40	28 51 -	24 22 10
0				40 48 -	39 32 30	37 44 10	35 20 -	32 17 10	28 32 40	24 4 30
1				40 41 20	39 22 40	37 31 30	35 5 -	32 - 30	28 15 10	23 47 40
2				40 35 20	39 13 30	37 19 30	34 50 30	31 44 20	27 58 30	23 31 30
3				40 29 50	39 4 50	37 8 -	34 36 50	31 29 -	27 42 30	23 16 10
4					38 56 40	36 57 10	34 23 40	31 14 30	27 27 10	23 1 20
5					38 49 10	36 47 -	34 11 20	31 - 20	27 12 40	22 47 10
6					38 42 20	36 37 20	33 59 20	30 47 -	26 58 40	22 33 40
7						36 28 10	33 48 10	30 34 30	26 45 20	22 20 50
8						36 19 40	33 37 30	30 22 10	26 32 40	22 8 40
9	Declinatio Auſtralis.					36 11 40	33 27 20	30 10 40	26 20 30	21 56 50
10						36 4 10	33 18 -	29 59 50	26 9 -	21 45 50
11						35 57 20	33 9 -	29 49 30	25 58 -	21 35 10
12						35 51 -	33 - 30	29 39 40	25 47 40	21 25 10
13							32 52 40	29 30 20	25 37 50	21 15 30
14							32 45 20	29 21 40	25 28 30	21 6 20
15							32 38 50	29 13 20	25 19 30	20 57 50
16							32 32 10	29 5 40	25 11 20	20 49 40
17							32 26 20	28 58 30	25 3 20	20 41 50
18							32 21 10	28 51 50	24 56 -	20 34 40
19								28 45 30	24 49 -	20 27 40
20								28 39 50	24 42 50	20 21 20
21								28 34 30	24 36 30	20 15 10
22								28 29 50	24 31 -	20 9 30
23								28 25 30	24 25 50	20 4 10
23 10′								28 24 40	24 25 -	20 3 20
23 20′								28 24 -	24 24 10	20 2 40
23 29′								28 23 30	24 23 10	20 1 50

TABULA I. III. IV.

Solis longitud., motuum diurnorum in longitudinem, & motuum diurnorum in declin.

Declinatio borealis ☉ pro ſignis deſcendentibus. — Declinatio borealis pro ſignis aſcendentibus

Decl. Solis.	Pro ſignis deſcendentibus. Longitudo Solis.	mot. diur. in longit.	mot. diur. in declin.	declinatio.	Pro ſignis aſcendentibus. Longitudo Solis.	mot. diur. in longit.	mot. diur. in declin.
23 29	♋ 0 0 0	57 11	12	23 29	30 - -		13
23 20	6 17 42	57 10	2 55	23 20	23 42 18	57 12	2 31
23 10	9 9 15	57 10	4 9	23 10	20 50 45	57 15	3 44
23	11 18 55	57 10	4 57	23	18 40 50	57 17	4 40
22	19 56 3	57 13	8 34	22	10 3 57	57 23	8 13
21	25 55 46	57 16	10 52	21	♊ 4 4 14	57 29	10 33
20	♌ 0 52 23	57 19	12 38	20	29 7 37	57 36	12 22
19	5 12 45	57 24	17 7	19	24 47 15	57 42	13 52
18	9 9 -	57 29	15 20	18	20 51 -	57 47	15 9
17	12 48 -	57 33	16 24	17	17 12 -	57 51	16 16
16	16 14 -	57 37	17 22	16	13 46 -	57 57	17 14
15	19 29 40	57 42	18 12	15	10 30 17	58 2	18 5
14	22 37 10	57 46	18 58	14	7 22 50	58 8	18 51
13	25 38 -	57 50	19 40	13	4 22 10	58 14	19 34
12	28 33 -	57 54	20 13	12	♉ 1 27 -	58 21	20 10
11	♍ 1 23 27	58 -	20 45	11	28 36 33	58 26	20 43
10	4 9 55	58 6	21 14	10	25 50 5	58 31	21 14
9	6 53 5	58 10	21 38	9	23 6 55	58 36	21 41
8	9 33 29	58 15	22 1	8	20 26 31	58 42	22 4
7	12 11 30	58 20	22 21	7	17 48 30	58 48	22 25
6	14 47 32	58 25	22 38	6	15 12 28	58 52	22 44
5	17 21 58	58 30	22 52	5	12 38 2	58 58	22 59
4	19 55 5	58 34	23 3	4	10 4 55	59 2	23 11
3	22 27 11	58 39	23 13	3	7 32 49	59 10	23 23
2	24 58 32	58 44	23 26	2	5 1 28	59 14	23 31
1	27 29 23	58 50	23 26	1	2 30 37	59 20	23 37
0	30 - -	58 56	23 29	0	♈ 0 0 0	59 21	23 40

Declinatio Auſtralis ☉ pro ſignis deſcendentibus. — Declinatio Auſtralis pro ſignis aſcendentibus.

Decl. Solis.	Longitudo Solis.	mot. diur. in longit.	mot. diur. in declin.	declinatio.	Longitudo Solis.	mot. diur. in longit.	mot. diur. in declin.
1	♎ 2 30 37	59 1	23 29	1	27 29 23	59 29	23 40
2	5 1 28	59 7	23 28	2	24 58 32	59 35	23 41
3	7 32 47	59 12	23 21	3	22 27 11	59 40	23 37
4	10 4 55	59 18	23 18	4	19 55 5	59 46	23 32
5	12 38 2	59 23	23 10	5	17 21 58	59 50	23 23
6	15 12 28	59 27	22 57	6	14 47 32	59 56	23 13
7	17 48 30	59 32	22 42	7	12 11 30	60 -	22 59
8	20 26 31	59 38	22 25	8	9 33 29	60 6	22 43
9	23 6 55	59 44	22 6	9	6 53 5	60 10	22 24
10	25 50 5	59 49	21 37	10	4 9 55	60 15	22 1
11	28 36 33	59 54	21 15	11	♓ 1 23 27	60 21	21 36
12	♏ 1 27 -	60 -	20 42	12	28 33 -	60 24	21 6
13	4 22 -	60 6	20 8	13	25 37 50	60 29	20 31
14	7 22 50	60 11	19 31	14	22 37 10	60 36	19 58
15	10 30 20	60 17	18 47	15	19 29 43	60 41	19 10
16	13 46 -	60 22	17 57	16	16 14 -	60 45	18 19
17	17 12 -	60 28	17 -	17	12 48 -	60 50	17 21
18	20 51 -	60 33	15 58	18	9 9 -	60 55	16 16
19	24 47 15	60 37	14 35	19	5 12 45	60 58	14 59
20	29 7 37	60 43	13 1	20	♒ - 52 23	61 2	13 28
21	♐ 4 4 14	60 52	11 56	21	25 55 46	61 4	11 36
22	10 3 57	61 -	8 40	22	19 56 3	61 5	9 10
23	18 41 -	61 5	4 59	23	11 19 10	61 12	5 24
23 10	20 50 45	61 7	3 59	23 10	9 9 15	61 12	4 29
23 20	23 42 18	61 9	2 40	23 20	6 17 40	61 12	3 8
23 29	30 - -			23 29	♑ - - -	61 12	- 14

TABULA V.

Solis motuum in declinationem reſpondentium duplæ diſtantiæ horariæ Solis a Meridiano in ſignis deſcendentibus.

Decl. Solis.	Diſtantia horaria Solis a Meridiano. 6h	5h 30′	5h	4h 30	4h	3h 30	3h	2h 30′	2h
23 29	6	5½	5	4½	4	3½	3	2½	2
23 20	1 28	1 20	1 13	1 6	58	51	44	37	29
23 10	2 4	1 54	1 44	1 33	1 23	1 13	1 2	52	41
23 (Solis Declinatio borealis)	2 28	2 16	2 4	1 51	1 39	1 27	1 14	1 2	50
22	4 17	3 56	3 34	3 13	2 51	2 30	2 8	1 47	1 25
21	5 26	4 59	4 32	4 5	3 37	3 10	2 43	2 16	1 48
20	6 19	5 32	5 16	4 44	4 13	3 44	3 9	2 38	2 6
19	7 4	6 28	5 53	5 18	4 42	4 7	3 32	2 56	2 21
18	7 40	7 2	6 24	5 45	5 7	4 28	3 50	3 12	2 33
17	8 12	7 31	6 50	6 9	5 28	4 47	4 6	3 25	2 44
16	8 41	7 58	7 14	6 31	5 47	5 4	4 20	3 37	2 53
15	9 6	8 21	7 35	6 50	6 4	5 18	4 33	3 47	3 2
14	9 29	8 42	7 54	7 7	6 19	5 32	4 44	3 57	3 9
13	9 50	9 1	8 12	7 23	6 33	5 44	4 55	4 6	3 16
12	10 6	9 16	8 26	7 35	6 44	5 54	5 3	4 13	3 22
11	10 22	9 31	8 39	7 47	6 55	6 3	5 11	4 20	3 27
10	10 37	9 44	8 50	7 58	7 4	6 12	5 18	4 25	3 32
9	10 49	9 55	9 1	8 7	7 13	6 19	5 24	4 30	3 36
8		10 6	9 10	8 16	7 20	6 25	5 30	4 35	3 40
7		10 15	9 19	8 23	7 27	6 31	5 35	4 40	3 44
6		10 22	26	8 30	7 33	6 36	5 40	4 43	3 46
5		10 29	9 32	8 35	7 37	6 40	5 43	4 46	3 48
4		10 34	9 36	8 39	7 41	6 44	5 46	4 48	3 50
3		10 39	9 40	8 43	7 44	6 46	5 48	4 50	3 52
2			9 46	8 47	7 49	6 50	5 51	4 53	3 54
1			9 46	8 47	7 49	6 50	5 51	4 53	3 54
0			9 47	8 49	7 50	6 51	5 52	4 54	3 55
1 (Solis Declinatio Auſtralis)			9 47	8 49	7 50	6 51	5 52	4 54	3 55
2			9 46	8 48	7 49	6 51	5 52	4 53	3 54
3			9 44	8 46	7 47	6 49	5 50	4 52	3 53
4				8 44	7 46	6 48	5 49	4 51	3 53
5				8 41	7 43	6 45	5 47	4 50	3 51
6				8 37	7 39	6 42	5 44	4 47	3 49
7					7 34	6 37	5 40	4 44	3 47
8					7 28	6 33	5 36	4 40	3 44
9					7 22	6 27	5 31	4 36	3 41
10					7 12	6 18	5 24	4 30	3 36
11					7 5	6 12	5 19	4 26	3 32
12					6 54	6 2	5 10	4 19	3 27
13						5 52	5 2	4 12	3 21
14						5 41	4 53	4 4	3 15
15						5 29	4 42	3 55	3 8
16						5 14	4 29	3 44	3 -
17						4 57	4 15	3 32	2 50
18						4 39	4 -	3 20	2 39
19							3 39	3 2	2 26
20							3 15	2 43	2 10
21							2 47	2 19	1 52
22							2 10	1 47	1 27
23							1 15	1 9	50
23 10							1 -	50	40
23 20							40	33	27
23 29							3½	3	2

TABULA VI.

Solis motuum in declinationem reſpondentium duplæ diſtantiæ borariæ Solis a Meridiano in ſignis aſcendentibus.

declin.	6h	5h 30	5h	4h 30	4h	3h 30	3h	2h 30′	2h
	Diſtantia horaria Solis a Meridiano.								
23 29	6½	6	5	5	4	4	3	3	2
23 20	1 15	1 9	1 3	57	50	44	38	31	25
23 10	1 52	1 43	1 33	1 24	1 15	1 6	56	46	37
23 -	2 20	2 8	1 57	1 45	1 33	1 22	1 10	58	46
22	4 6	3 46	3 26	3 5	2 44	2 24	2 3	1 43	1 22
21	5 16	4 50	4 24	3 57	3 31	3 5	2 38	2 12	1 45
20	6 11	5 40	5 12	4 38	4 8	3 36	3 5	2 36	2 4
19	6 56	6 21	5 47	5 12	4 37	4 3	3 28	2 53	2 18
18	7 34	6 57	6 19	5 41	5 3	4 25	3 47	3 9	2 31
17 Declinatio borealis	8 8	7 27	6 47	6 6	5 25	4 45	4 4	3 23	2 42
16	8 37	7 54	7 11	6 29	5 45	5 2	4 18	3 35	2 52
15	9 2	8 17	7 32	6 47	6 2	5 16	4 31	3 46	3 1
14	9 25	8 38	7 51	7 4	6 17	5 30	4 42	3 55	3 8
13	9 47	8 58	8 9	7 20	6 31	5 42	4 53	4 4	3 15
12	10 5	9 15	8 24	7 34	6 44	5 53	5 2	4 12	3 22
11	10 21	9 30	8 38	7 46	6 54	6 3	5 10	4 19	3 27
10	10 37	9 44	8 51	7 58	7 5	6 12	5 18	4 25	3 32
9	10 50	9 56	9 2	8 8	7 14	6 20	5 25	4 31	3 37
8		10 7	9 12	8 17	7 22	6 26	5 31	4 36	3 41
7		10 17	9 20	8 24	7 28	6 32	5 36	4 40	3 44
6 ⊙		10 25	9 29	8 31	7 34	6 38	5 41	4 44	3 47
5		10 32	9 34	8 37	7 40	6 42	5 45	4 47	3 50
4		10 37	9 40	8 42	7 44	6 46	5 48	4 50	3 52
3		10 43	9 45	8 46	7 48	6 49	5 51	4 52	3 54
2			9 48	8 49	7 50	6 52	5 53	4 54	3 55
1			9 50	8 51	7 52	6 53	5 54	4 55	3 56
0			9 52	8 53	7 54	6 54	5 55	4 56	3 57
1			9 52	8 53	7 54	6 54	5 55	4 56	3 57
2			9 52	8 53	7 54	6 54	5 55	4 56	3 57
3			9 50	8 51	7 52	6 53	5 54	4 55	3 56
4				8 50	7 50	6 52	5 53	4 54	3 55
5				8 46	7 48	6 49	5 51	4 52	3 54
6				8 43	7 44	6 46	5 48	4 50	3 52
7					7 40	6 42	5 45	4 48	3 50
8					7 34	6 38	5 41	4 44	3 47
9					7 28	6 32	5 36	4 40	3 44
10 Declinatio Auſtralis					7 20	6 25	5 30	4 35	3 40
11					7 12	6 18	5 24	4 30	3 36
12					7 2	6 9	5 16	4 24	3 31
13						5 59	5 8	4 17	3 25
14						5 49	4 59	4 10	3 20
15						5 35	4 47	4 -	3 11
16						5 21	4 35	3 49	3 3
17						5 4	4 20	3 37	2 54
18						4 45	4 4	3 23	2 43
19						4 22	3 45	3 7	2 30
20						3 56	3 22	2 48	2 15
21 ⊙						3 23	2 54	2 25	1 56
22						2 40	2 17	1 55	1 32
23						1 34	1 21	1 8	54
23 10						1 18	1 7	56	45
23 20						55	47	39	31
23 29						4	3	3	2

TABULA VII.

Motuum Solis in declinationem reſpondentium duplæ diſtantiæ horariæ Solis a Merid. in partibus paralleli Solis pro ſignis deſcendentibus.

Decl. Solis.		Diſtantia horaria Solis a Meridiano. 6h	5h 30′	5h	4h 30	4h	3h 30	3h	2h 30′	2h
23 29		7″	6″	5″½	5″	4″½	4″	3″½	2″½	2′
23 20		96	88	80	72	63	55	48	40	32
23 10		135	122	113	101	90	80	67	56	45
23	Declinatio borealis ☉	161	148	135	121	108	95	80	67	54
22		277	255	230	207	183	161	138	115	91
21		349	320	292	263	232	204	175	146	116
20		403	353	336	302	269	237	201	168	134
19		448	411	373	336	298	261	224	186	149
18		484	444	404	363	322	282	242	202	161
17		515	471	429	386	343	300	257	214	172
16		542	497	451	407	361	316	271	225	180
15		565	518	471	424	377	329	283	235	188
14		587	538	488	440	390	342	293	244	195
13		606	555	505	454	403	353	303	252	201
12		620	568	517	465	413	362	310	258	206
11		633	580	529	476	423	370	317	265	211
10		646	593	538	486	431	378	323	269	215
9		657	602	548	493	438	384	328	274	219
8			612	555	501	444	389	333	277	222
7			620	563	506	450	394	338	282	225
6			626	569	512	455	399	341	285	227
5			632	574	517	459	402	344	287	229
4			636	578	520	462	405	347	289	231
3			640	582	524	465	407	349	291	233
2				586	527	469	410	351	293	234
1				586	527	469	410	351	293	234
0				587	529	470	411	352	294	235
1	Solis Declinatio Auſtralis ☉			587	529	470	411	352	494	235
2				587	528	469	411	352	493	234
3				586	527	468	410	350	492	233
4					525	467	409	350	292	233
5					523	465	407	348	291	232
6					520	462	404	346	289	230
7						457	400	344	286	229
8						452	397	339	283	226
9						447	392	334	279	224
10						439	384	329	274	220
11						433	379	325	271	216
12						423	370	317	265	211
13						413	361	310	259	206
14						402	351	302	251	201
15						389	341	292	244	195
16							327	280	233	187
17							311	267	222	178
18							293	252	210	167
19							270	232	192	154
20							242	207	176	138
21							209	192	160	128
22								140	115	94
23								82	72	54
23 10								68	54	43
23 20								44	37	29
23 29								4	3½	2½

TABULA VIII.

Motuum Solis in declinationem reſpondentium duplæ diſtantiæ horariæ Solis a Merid. in partibus paralleli Solis pro ſignis aſcendentibus.

Decl. Solis.	Diſtantia horaria Solis a Meridiano. 6h	5h 30′	5h	4h 30′	4h	3h 30′	3h	2h 30′	2h
23 29	7″	6½	6″	5″	4½	4″	3½	3″	2½
23 20	82	75	69	62	54	48	41	34	27
23 10	122	112	101	91	82	72	61	50	40
23	153	139	127	114	101	89	76	63	50
22	265	244	222	200	177	155	133	111	88
21	338	311	283	254	226	198	169	141	113
Declinatio borealis ☉									
20	395	362	333	296	264	230	197	166	132
19	440	404	367	330	293	257	220	183	146
18	478	438	399	358	319	279	239	199	159
17	510	467	426	383	340	298	255	213	170
16	538	494	448	405	359	314	269	224	179
15	562	515	468	421	375	327	281	234	187
14	583	534	485	437	389	340	291	242	194
13	602	552	502	451	401	351	301	251	200
12	619	567	516	464	413	361	309	258	206
11	633	581	528	475	422	370	316	264	211
10	647	593	539	485	432	378	323	269	215
9	658	603	549	494	440	385	329	274	220
8		613	558	502	446	390	334	279	223
7		622	564	507	452	395	339	282	226
6		629	572	514	457	400	343	286	228
5		635	576	519	462	404	346	288	231
4		639	582	523	465	407	349	291	232
3		644	586	527	469	410	351	292	234
2			589	529	470	412	353	294	235
1			590	531	472	413	354	295	236
0			592	533	474	414	355	296	237
1			592	533	474	414	355	296	237
2			593	533	474	414	355	296	237
3			591	532	473	414	354	295	236
4				531	471	413	354	295	236
5				528	470	411	352	293	235
6				526	467	408	350	292	233
Declinatio Auſtralis ☉									
7					464	405	348	290	232
8					458	402	344	287	229
9					453	397	340	283	227
10					447	391	335	279	223
11					440	385	330	275	220
12					431	377	323	270	215
13						368	316	264	210
14						360	308	258	206
15						347	297	249	198
16						334	286	238	190
17						318	275	227	182
18						300	257	213	171
19						277	238	198	158
20						252	215	179	144
21						217	186	155	124
22						172	148	124	95
23						102	88	74	58
23 10						85	73	61	49
23 20						60	51	42	34
23 29						4½	3½	3½	2½

TABULA IX.

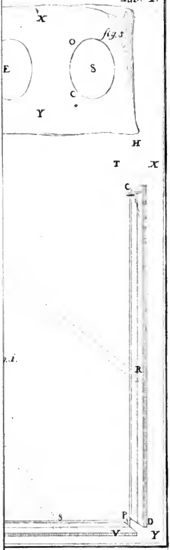
Correctionis boræ Meridianæ, elicitæ ex æqualibus altitudinibus Solis pro ſignis deſcendentibus addendæ. In elev.ne poli 48° 13′

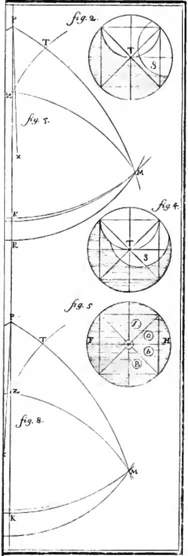
Decl. Solis.	6h	5h 30′	5h	4h 30′	4h	3h 30′	3h	2h 30′	2h
			Diſtantia	horaria	Solis a	Meridiano.			
23 29	0″	0″	0″	0″	0″	0″	0″	0″	0″
23 20	3″	3	2½	2	2	2	2	1½	1½
23 10	4	4	3½	3	3	2½	2	2	2
Declinatio borealis ☉									
23	5	5	4	4	3½	3	3	2½	2½
22	10	8	7	6½	6	5½	5	5	4
21	12	11	10	8½	8	7	6½	6	6
20	14	12	11	10	9	8	8	7	7
19	16	14	12½	11	10	9	9	8	8
18	17	15	14	12	11	10	10	9	8½
17	18	16	15	13	12	11	10½	10	9
16	19	17	16	14	13	12	11	10½	10
15	20	18	16½	15	14	13	12	11	11
14	21	19	17	15½	14½	13½	12½	12	11½
13	22	20	18	16	15	14	13	12½	12
12	23	20	18½	16½	16	15	14	13	12½
11	23	21	19	17	16	15	14½	14	13
10	24	22	19½	18	17	16	15	14	13½
9	24	22	20	18½	17	16	15½	15	14
8		22½	20½	19	18	17	16	15	14½
7		23	21	19	18	17	16	16	15
6		23	21	20	18½	17½	17	16	15½
5		23½	21½	20	19	18	17	16½	16
4		24	22	20	19	18	17½	17	16
3		24	22	20½	19½	18½	18	17	16½
2			22½	21	20	19	18	17½	17
1			22½	21	20	19	18	18	17
0			23	21	20	19	18½	18	17½
Declinatio Auſtralis									
1			23	21	20	19½	19	18	18
2			23	21	20½	20	19	18½	18
3			23	21½	20½	20	19	18½	18
4				21½	21	20	19	19	18½
5				21½	21	20	19	19	18½
6				21½	21	20	19	19	18½
7					20½	20	19½	19	18½
8					20½	20	19	19	18½
9					20	20	19	19	18½
10					20	19½	19	18½	18½
11					20	19½	19	18½	18
12					19½	19	18½	18	18
13						18½	18	18	18
14						18	18	17½	17
15						18	17½	17	17
16						17	17	16½	16½
17						16	16	16	16
18						15	15	15	15
19							14	14	14
20							12½	13	12½
21							12	12	11½
22							8½	8½	8½
23							5	5	5
23 10							4	4	4
23 20							3	3	3
23 29							0	0	0

TABULA X.

Correctionis horæ Meridianæ, prodeuntis ex altitudinibus Solis correſpondentibus pro ſignis aſcendentibus ſubtrahendæ in altitudine poli 48° 13′

Decl. Solis.	Diſtantia horarias Solis a Meridiano. 6h	5h 30′	5h	4h 30′	4h	3h 30′	3h	2h 30′	2h
Declinatio borealis ☉									
23 29	0″	0″	0″	0″	0″	″	″	0″	0
23 20	3	2½	2	2	2	1½	1½	1	1
23 10	4	4	3	3	2½	2½	2	2	2
23	5	4½	4	4	3	3	3	2½	2½
22	9	8	7	6½	6	5	5	4½	4
21	12	10½	9	8	7½	7	6	6	5½
20	14	12	11	10	9	8	7½	7	7
19	15½	14	12	11	10	9	8½	8	7½
18	17	15	13½	12	11	10	9½	9	8½
17	18	16	14½	13	12	11	10½	10	9
16	19	17	16	14	13	12	11	10½	10
15	20	18	16½	15	14	13	12	11	10½
14	21	19	17	16	14½	13½	12½	12	11½
13	22	20	18	16	15	14	13	12½	12
12	22½	20	18½	17	16	15	14	13	12½
11	23	21	19	17½	16	15	14½	14	13
10	24	21½	19½	18	17	16	15	14	13½
9	24	22	20	18½	17½	16	15½	15	14
8		22½	20½	19	18	17	16	15	14½
7		23	21	19½	18	17	16	15½	15
6		23	21½	20	18½	17½	17	16	15½
5		23½	22	20	19	18	17	16½	16
4		24	22	20½	19	18½	17½	17	16½
3		24	22	21	20	19	18	17	17
2		24	22½	21	20	19	18	17½	17
1		24	23	21	20	19	18½	18	17½
0		24½	23	21½	20½	19½	19	18	17½
Declinatio Auſtralis ☉									
1		24½	23	22	21	19½	19	18½	18
2		24½	23	22	21	20	19	18½	18
3		24½	23	22	21	20	19	19	18
4				22	21	20	19½	19	18½
5				22	21	20	19½	19	18½
6				22	21	20	19½	19	19
7					21	20	20	19	19
8					21	20	19½	19	19
9					20½	20	19½	19	19
10					20½	20	19	19	18½
11					20	20	19	19	18½
12					20	19	19	18½	18
13					19½	19	18½	18	18
14					19	18½	18	18	18
15					18½	18	18	17½	17
16						17½	17	17	16½
17						17	16½	16	16
18						16	15½	15	15
19						14½	14½	14	14
20						13	13	13	13
21						11½	11½	11	11
22							9	9	8
23							5½	5½	5
23 10							4½	4½	4½
23 20							3	3	3
23 29							0	0	0


X
fig.5
O
E
S
C
Y
H
T
X
C
R
S
P
D
V
Y


fig. 2.
P
T
S
Z
M
K
R
fig. 4.
fig. 5
F
H
fig. 8.

SECTIO II.

De Inſtrumento a Culminationibus,

SIVE

De Tubis dioptrico-teleſcopicis in plano Meridiani mobilibus.

A ductu lineæ Meridianæ tranſitur ad ipſius Meridiani circuli poſitum, quo conſtituto uti liceat ad obſervandos tranſitus ſiderum culminantium. Ad id olim erigebatur ſuper Meridiana linea filare triangulum, per quod (etſi Meridiano congrueret) ruditer definiebatur ſideris tranſitus, & plerumque priusquam Meridianum attingeret, vel poſtquam ab eodem receſſerat. Tutius deinde per Quadrantem fixum, a punctis aliquot æqualium altitudinum correſpondentium æquidiſtantem, dirigebatur ad aſtrum culminans alhidada ſimplex vel teleſcopica; raro tamen abſque aberratione aliqua, quoniam nec limbum Quadrantis prorſus Meridianum conſtitui, nec alhidadam ipſi limbo conſtanter parallelam ſervari poſſe abunde compertum eſt. Aptius demum res peragi cœpit per tubum teleſcopicum, qui ſic in orbem moveatur, ut ejus linea dioptrica circulum in plano Meridiani deſcribat. Hujusmodi tubus, ne ab eodem plano recedat, affigi poteſt longo axi, volubili circa polos horizontales, parietibus utrinque innixos. Tali utebatur Illuſtris olim Daniæ Mathematicus Olaus Rœmerus, ejusque Auditor & Socius, deinde Succeſſor Clar. Petrus Horrebowius in Obſervatorio domeſtico, & in Tuſculano, additis in priori arcu concentrico, in poſteriori rota vel integro circulo, ut ſimul obtineretur declinatio ſideris obſervati. (*a*) Poteſt etiam in conceptaculo ferreo, vel orichalcico, circumverti axis conicus una cum ſibi adſtricto ſcapo parallelepipedo, cui teleſcopium incluſum ſit, reſpectu axis apte diſpoſitum, ut Celeb. Manfredius obiter indicavit. (*b*) Poteſt quoque circa fixum conicum axem volvi fiſtula quæpiam, ipſi exacte congruens, ſecum ferens duplicem ſibi conſolidatum tubum teleſcopicum, quem ad modum mihi poſt varia experimenta viſum eſt omnino conducibile.

Equidem ad imitationem Rœmeri circulum initio addideram, ſectore majoris radii ad uſum perpendiculi longioris inſtructum; ſed quum res non apte ſuccederet, cenſui cum Manfredio altitudines quadrante potius aut alio inſtrumento definiendas: hoc vero unice culminationibus deſtinandum eſſe, multumque inde præſtitum iri exiſtimavi, ſi harum determinatio exacte obtineatur. Alterum autem addidi tubum, in ſitu tamen inverſo, vel in oppoſita directione, tam ad firmiorem inſtrumenti conſiſtentiam, quam ad faciliorem & promptiorem ejus uſum in obſervandis aſtris, quæ fere ſimul Meridianum attingunt, ſed in partibus ejusdem oppoſitis. Addidi quoque parvum ſemicirculum, tubis affixum, ut ad ejus perpendiculum gradu notæ altitudinis adducto, tutius ad ipſum ſidus alteruter tubus dirigeretur.

Porro quocumque libuiſſet ex tribus expoſitis modis teleſcopia circumvolvere, quatuor erant conditiones ſimul combinandæ, problema difficillimum in hac

L organi-

(a) *Baſis Aſtron. Cap. XII. a §. 227. p. m. 97. & Cap. XVIII. a §. 366. p. 243. Havniæ 1735. in 4to*

(b) *Ephemerid. Tom. I. Introduct. Lib. II. Cap. IX. a p. 107. Bononiæ 1715. in 4to*

organica praxi aſtronomica conſtituentes: 1ª nempe ut lineæ dioptricæ utriusque teleſcopii uni plano, vel duobus contiguis inter ſe parallelis, adhærerent: 2da ut ambæ normales eſſent ad axem rotationis: 3tia ut hic axis horizontalis eſſet, adeoque circulus a dioptrarum rotatione genitus, verticalis fieret: 4ta ut verticalis ipſe circulus Meridiano congrueret: 5ta demum accedebat non minus utilis quam neceſſaria conditio, inſtrumenti nempe in ipſo ejusdem ſitu rectificatio; ſiquidem moleſtiſſimum eſt hujusmodi examen & correctionem alibi ſuſcipere, deficiente plerumque loci editi & apti commodo, vel aeris tranquilli, aliorumque requiſitorum ſubſidio.

CAPUT I.

De Partibus inſtrumenti tam fixis, quam mobilibus.

§. I.

Diſpoſitio Axis.

Tab. I. Fig. 1. 1. FErreus arcus horizontalis A L B baſim inſtrumenti conſtituens, in duo brachia inæqualia, recta & muro incluſa protenſus, ſubjecto lapideo fulcro D E, aliisque ferreis F F, F, F innititur & firme adſtringitur.

2. Arcui A B ſuperadditum & firmatum eſt ſuppedaneum b G g H h l ad ſuſtinendam laminam I L, quæ ab horizontali cochlea G k, tam laminæ partem craſſiorem, infra ſuppedaneum deſcendentem, ſtriatamque i, quam ſuppedanei latera G g, H h pervadente, circa verticalem clavum (quo ſubjectæ alteri laminæ adhæret) horizontaliter moveri, nempe citra vel ultra retrahi, atque protrudi poteſt; per adjectas vero anſas M N, O P arcui horizontali adſtringi, & in qualibet poſitione firmari.

3. Altera ſubjecta & interior lamina horizontalis cum deſcendente verticali alia connexa eſt; hæcque verticalis motum aliquem habet in elevationem vel depreſſionem ope cochleæ verticalis Q q, peculiari loculamento R s incluſæ.

4. Per cingulos orichalcicos validosque z, z laminæ I L adferruminatos, & a cochleis chalybeis z, z coarctatos, eidem laminæ I L adſtricta eſt fiſtula I T V L, pariter orichalcica, externe cylindrica, interne conica, nimirum in V anguſtior; hæcque fiſtula arcte intruſam continet poſteriorem partem axis chalybei X Y. Pars ejus anterior T X, pariter conica, longitudinem habens unius pedis, & in T craſſitiem unius unciæ, prominet extra fiſtulam, ad uſum reliqui machinamenti mobilis, ſequenti §. deſcribendi.

5. Per

5. Per alias inſuper laminas, ferreasque zonas W w, ipſi arcui additas, fiſtula T L ſuperius inferiusque præcingitur; ita ut a clavis ſtriatis, zonas ipſas laminasque pervadentibus, fiſtulæ pars poſterior una cum incli ſo axe tantillum attolli poſſit, aut deprimi, anteriori ejus parte ſuppedaneo interim adhærente. Tab. I. Fig. 1.

Scholium.

Potuiſſet, ut inutilis, omitti fiſtula T V, cui nempe ſtabili axis quoque immotus a cochlea in V adſtringitur; quia vero jam diſpoſita erat ad uſum alterius axis, intra ipſam mobilis, eandem retinere expediebat, ad poſitionem novi fixique axis promptius determinandam.

§. II.

Structura Machinamenti mobilis.

Figura 2da integram exhibet inſtrumenti compagem axi conjunctam.

Figura 3^tia repræſentat inſtrumentum, ab axe ſejunctum, in ſitu ſuo verticali, oculo in linea ipſius axis ad orientem protracta conſtituto.

Figura 4ta verticalem alium ejus proſpectum oſtendit, oculo in linea meridiana ad auſtrum producta poſito. Ut autem ſtructura integra diſtincte concipiatur, diſſolvenda omnino eſt machina, & per partes explicanda.

1. Duo tubi orichalcici A B, C D directiones habent oppoſitas, Fig. 2. axes æquidiſtantes, & figuram coni truncati; ampliantur ſiquidem verſus lentem ocularem, utpote firmiores, & teleſcopiis majorem campum largientes.

2. Tres capſulæ pariter orichalcicæ E F, G H, I K, ex laminis craſſiuſculis compactæ, æquales, & parallelepipedæ, integro (qui fieri potuiſſet) graviori ſcapo ſubſtitutæ, tubos, quorum partes extremas & medias conſolidatas includunt, in ea poſitione detinent, & viciſſim ab iis detinentur.

3. Fiſtula orichalcica L M conicæ cavitatis inducitur capſulæ mediæ I K uſque ad faſciam L, per quam, ſimulque interioris orificii limbum exterius adſtrictum, capſulæ conſtanter adhæret. Hæc fiſtula L M Fig. 1. & 2. axem T X ſibi congruentem exacte implet, eidemque adſtringitur a matrice M quæ nullam luxationem, nec alium, niſi rotationis motum relinquit.

4. Virga ferrea O M N, in M inflexa, fiſtulæ M L extremas alligat capſulas E F, G H, ne a præordinata poſitione recedant. Intermedia pars M annularis, orificium fiſtulæ anguſtius, nimirum exterius

complectitur, ſibi arctiſſime infixum. Extremis hujus virgæ, ſive ligamenti partibus O & N adhærent clavi cylindrici. O o, N n, latera capſularum pervadentes, iisque ab adverſis matricibus in o & n adſtricti. Porro brachia M N, M O tamdiu extendenda fuerunt, donec capſulis aptarentur in plano circiter ad axem recto. Extremitates O & N utriusque brachii utrinque dilatantur ad p & q, ad s & r, & cochleæ foraminibus p, q, s, r ſtriatis inſitæ, capſulas in alterutram partem detorquent, quantum recta utriusque poſitio exigit, interjectis laminis chalybeis, ad cochlearum impulſus ſuſtinendos.

§. III.
Dioptræ ſimplices.

Tab. I. Fig. 5. & 6. EXtremæ utriusque capſulæ latus externum productum eſt utrinque ad E & F, ad G & H, ductis per medium utriusque lateris rectis lineis E F, G H, & ad has normaliter inciſis laminarum craſſitiebus in E, F, G, H; adeoque in plano per utramque rectam tranſeunte, capſulasque omnes biſariam ſecante.

In rectis E F, G H diſpoſitæ ſunt extra capſulas dioptræ ſimplices per conſueta exigua foramina, & per crines foraminibus reſpondentes; ita ut ex utraque parte, tam ſupra quam infra tubos, collimatio pateat ad objecta terreſtria & quandoque cœleſtia. Quia vero tubi teleſcopici utrinque prominent extra capſulas, lineasque E F, G H prorſus abrumpunt aut impediunt, alia recta linea I K, utrique rectæ E F, G H parallela, ſubſtituenda fuit, ut perpendiculum ab I vel K demiſſum lineæ I K congruere, adeoque rectis E F, G H æquidiſtare poſſet, ad uſum infra exponendum.

(Fig. 5. & 6.)

§. IV.
Dioptræ Teleſcopicæ.

Fig. 5. & 6. 1. CRines aut fila dioptrarum ſimplicium extenduntur ad M & N trans ampliora, vel ocularia tuborum orificia, ut teleſcopicis etiam dioptris inſerviant. Cochleola utraque ad M & N extrahitur, ut crinis limbo ejus perforato inſeratur, ſuæque matrici reſtituta, in alterutram partem tantillum convertitur, donec ipſe crinis lineæ E F, vel G H omnino congruat. Prius autem trans laminam, in eadem linea perforatam crinis eductus trajicitur per claviculum adverſæ parti appoſitum, & claviculo hoc circumvoluto protenditur ipſe crinis.

2. Eodem artificio duo alii laterales in utraque laminarum adjecti ſunt crines, a medio æquidiſtantes. Omnes porro immoti manent in eo-

in eodem plano, quod locum aſſignat foco communi lentis ocularis, & objectivæ: omnes quoque latent intra exiguas crenas laminis inciſas, ne a mobili quadro fiſtulæ ocularis lædantur, vel a ſtatione turbentur.

3. Fiſtulæ A *a*, C *c* ad uſum lentium ocularium & amoveri poſſunt, & ex duabus coaleſcunt orichalcicis, quarum amplior utraque A & C definit in quadrum mobile intra laminas parallelas, &, prout res exigit, teleſcopii campum percurrens, ut focus lentis ocularis cuique filo vel crini reſpondeat. Aliæ duæ anguſtiores fiſtulæ A & C, in quibus lentes oculares poſitæ ſunt, amplioribus A & C magis aut minus inducuntur pro foci diſtantia, vel oculi conſtitutione. Duæ demum fiſtulæ B b, D d, in quibus objectivæ lentes ſuis incluſæ loculamentis cuſtodiuntur, inductæ ſunt tubis ad datam foci diſtantiam, & in hac poſitione firmatæ. Tab. I. Fig. 3.

4. Utriusque lentis, objectivæ & ocularis, loculamentum cylindricum helice adſtringitur orificio interno, & expanſo, fiſtulæ internæ B vel D inductæ tubo teleſcopii, a quo ad libitum extrahi poteſt. Orificium hoc expanſum, excentricum eſt ipſi fiſtulæ, ut eâ circumvolutâ, centrum lentis, & integri loculamenti, cui lens incluſa latet immobilis, adducatur ad congruam diſtantiam ab axe tubi.

CAPUT II.

Criteria quædam ad multiplex examen inſtrumenti, ejusdemque rectificationem ſpectantia.

Ex hactenus præmiſſa deſcriptione liquet in poteſtate quidem fuiſſe, tam axem verticaliter & horizontaliter, quam lineam dioptrarum utriusque teleſcopii & ratione alterius, & reſpectu axis orientem vel occidentem verſus promovere. Summa difficultas erat in diſcernenda & axis, & dioptrarum recta conſtitutione. Ad hanc porro debui per plura moleſtaque tentamina gradatim accedere: nimirum ad planum quodpiam, deinde ad planum verticale, demum ad meridianum. Ne autem tumultuarie agendo verterem, ut in proverbio eſt, Ixionis rotam, vel Siſiphi ſaxum verſarem, ſequentem mihi theoriam præmiſi.

DISSERTATIO I.

De variis plani dioptrici a verticali, & dioptrarum axis ab horizontali plano deviationibus.

Planum dioptricum E F G H, per dioptrarum lineas E F, G H, perque tuborum axes E H, F G ductum, ſecari concipiatur ab aliis duobus planis ad invicem rectis, & per inſtrumenti axem A X tranſeuntibus, quorum unum lineis dioptricis, aliud tuborum axibus æquidiſtet; ſintque horum planorum cum plano dioptrico ſectiones rectæ lineæ M A N, O A P, quæ utique normales eſſe Fig. 7.

debent ad axem A X, ut planum dioptricum ad eundem axem ſit rectum. Licebit itaque aberrationes tam utriusque lineæ dioptricæ G F, E H, quam linearum E H, F G, ſive axium utriusque tubi, a perpendiculo, vel a verticali plano ad axem recto, in laminis dioptricis deprehenſas, ad unum idemque planum verticale, atque ad unicam lineam M N compendioſius revocare. Planum autem verticale, in quo linea M N ſiſtitur, tranſit per axem inſtrumenti, vel ab illo æquidiſtat; eſt enim planum verticalis primarii, utpote recti ad Meridianum, cujus axi congruere concipitur inſtrumenti axis A X. Sit itaque

THEOREMA I.

Tab. II. Fig. 1. SI recta linea M N, mobilis circa punctum A cujuspiam ſtabilis axis X A Y, ſiſtatur ad perpendiculum P Q; deinde ſitum invertens, & eundem cum immoto axe angulum retinens, ad perpendiculum redeat, recta erit ad axem, & hunc horizontalem.

DEMONSTRATIO.

IDem angulus M A X, ſupra & infra axem, ante ac poſt inverſionem congruit utrique P A X, & Q A X; adeoque ambo recti ſunt, & axis A X, utpote ad perpendiculum rectus, horizontalis eſt. *q. e. d.*

THEOREMA II.

SI recta M N verticalis fuerit; deinde poſt ejus inverſionem circa immotum axem A X deviet a perpendiculo ex N demiſſo, angulus
Fig. 2. & 3. M A X obtuſus (Fig. 2.) vel acutus (Fig. 3.) differt a recto ſemiſſe deviationis A N Q: eâdemque differentiâ deviabit axis ab horizontali H O.

DEMONSTRATIO.

1. ANguli M A X, X A M æquales ſupra & infrà axem (Fig. 2. & 3.) differunt a duobus rectis angulo M A N; ergo angulus idem conſtans M A X differt a recto ſemiſſe anguli M A N, ſive ſemiſſe deviationis A N Q.

2. Ducta Z A normali ad X Y, biſariam ſecabitur angulus M A N ob angulos M A Y, N A X (Fig. 2.) æquales, vel N A Y, M A X (Fig. 3.); adeoque ſi a rectis angulis M A O, Z A X, communis auferatur Z A O (Fig. 2.) vel M A X (Fig. 3.) remanebunt O A X, & Z A M æquales. *q. e. d.*

THEOREMA III.

Fig. 4. SI perpendiculi deviationes A M X, A N Y, in prima & ſecunda inverſa poſitione lineæ M N fuerint æquales, & ad partes diverſas, axis A x horizontalis erit; linea vero M N ad axem obliqua, & viciſſim.

DEMONSTRATIO.

REcta Z A, normalis ad axem X Y, biſariam ſecans angulum M A N ut ſupra, efficit utrumque angulum Z A M, Z A N æqualem utri-

utrique M, & N; ergo verticalis erit, utpote parallela perpendiculis ipſi contiguis: adeoque ob angulum M A X æqualem angulo N A Y, totus Z A X æquabitur toti Z A Y; proinde uterque rectus, & axis horizontalis erit. Quia vero Z A X rectus eſt, patet M A X acutum eſſe, lineamque M N obliquam eſſe ad axem. Tab. II. Fig. 4.

2. Quoniam A X ponitur horizontalis, adeoque uterque angulus Z A X, Z A Y rectus, demtis æqualibus M A X, & N A Y (æquali ad verticem oppoſito X A M,) reliqui Z A M, Z A N æquales erunt; adeoque deviationes perpendiculi in M & N fient æquales.

THEOREMA IV.

PErpendiculo ex M a linea M N, & ab eadem inverſa ex N æqualiter ad eandem partem deviante, linea M N recta erit ad axem; axis vero depreſſus ſub horizonte ad eandem partem tota deviatione perpendiculi, & viciſſim. Fig. 5.

DEMONSTRATIO.

1. PUnctum M in verticali poſitione inverſa lineæ M N, occupat locum puncti N, quoniam angulus A M Q idem manet; itaque angulus M A X æquatur angulo N A X, adeoque uterque rectus. Ducta vero verticali A Z, ſive normali ad horizontalem H O, alterni M, & M A Z æquales erunt: & a rectis Z A O, M A X demto communi M A O, reliqui Z A M, ſive M & O A X manebunt æquales.

2. Quia M N recta ponitur ad axem A X, circumvoluta manebit in eodem plano; adeoque retenta eadem inclinatione ad horizontalem A O, eadem habebitur perpendiculi deviatio. *q. e. d.*

THEOREMA V.

SI deviationes perpendiculi ad easdem vel diverſas partes fuerint inæquales, erit linea M N ad axem obliqua, & axis A X pariter obliquus ad horizontem; ita tamen ut depreſſio axis vergat ad illam partem, in qua major fuerit deviatio perpendiculi. Fig. 6.

DEMONSTRATIO.

PArs prima patet ex præcedentibus. 2[da.] Deviet perpendiculum in ſecunda poſitione angulo N, majori quam M; quoniam ducta verticali A Z, alternus M A Z minor eſt quam Z A N, diſtabit M A a verticali Z A minus quam N A; itaque A V dividens angulum M A N biſariam, cadet inter Z & N. Sunt vero anguli V A Y, Z A H recti; adeoque demto communi V A H, depreſſio H A Y verget ad partem majoris deviationis N. *q. e. d.*

 Scholium

Scholium.

HActenus conſiderata fuit directio verticalis lineæ M N congruens perpendiculo, vel devians ab eodem. Supereſt nunc conſideranda ejuſdem lineæ directio horizontalis, vel ad horizontem parumper inclinata.

THEOREMA VI.

Tab. II. Fig. 7. SI linea M N, mobilis circa fixum axem A X dirigatur ad objectum quodlibet V, & inverſa maneat in eadem directione N A V; angulus rotationis M A X rectus erit, & viciſſim.

DEMONSTRATIO.

PARS I. QUoniam directio lineæ M A N non differt a directione N A M, niſi ratione inverſionis ejuſdem lineæ, quæ nempe in utraque poſitione congruit lineæ rectæ O A V, angulus idem & conſtans M A X congruit utrique V A X, & O A X; adeoque rectus eſt.

PARS II. Quia linea M N in prima poſitione aptatur lineæ O A V, & angulus M A X rectus eſt, etiam O A X, & huic deinceps contiguus V A X rectus erit; adeoque invertendo lineam M N, idem angulus M A X congruet æquali & recto V A X; itaque recta N M concongruet rectæ O A V. *q. e. d.*

COROLLARIUM.

LInea M N circumrotata manet in eodem plano ad axem recto; adeoque pars utraque A M, & A N circulum deſcribit.

THEOREMA VII.

Fig. 8. SI poſt ſemirotationem linea N M aliam habuerit directionem, juxta lineam v. gr. P A T, a priore O A V diverſam, angulus M A X acutus, vel obtuſus differet a recto ſemiſſe deviationis V A T.

DEMONSTRATIO.

ANguli O A X, T A X, ſive duo M A X ambo acuti, vel ambo obtuſi, differunt a duobus rectis angulo T A V; itaque unus M A X a recto differt ſemiſſe deviationis V A T. *q. e. d.*

COROLLARIA.

I. SI ſecunda directio fuerit orientalior axe A X orientem verſus directo, angulus M A X acutus erit; ſin occidentalior, angulus erit obtuſus.

II. Ejusdem lineæ M N partes A M, A N, ad axem obliquæ deſcribent ſuperficies conicas, ad verticem A oppoſitas.

DISSER-

DISSERTATIO II.

De inæqualibus temporum intervallis ab appulſu ad appulſum, deinde a reditu ad reditum binorum ſiderum inerrantium ad meridianum erroneum, ſupra & infra polum.

Congruentia perpendiculi, ex oppoſitis punctis & ad utramque partem demiſſi, manifeſte oſtendebat axem inſtrumenti horizontalem eſſe. Congruentia itidem collimationis utriusque, directæ ac inverſæ ad idem objectum, indicabat planum dioptrarum ſimplicium rectum eſſe ad eundem axem. Non tamen inde conſequebatur, planum dioptrico - teleſcopicum rectum pariter ad axem exiſtere, niſi prius congruentibus, vel æquidiſtantibus ambobus planis; nimirum dioptræ ſimplicis & teleſcopicæ. A directione autem dioptræ ſimplicis, utpote non ſatis certa, & pluries erronea, vel ſaltem lubrica, in hoc examine certitudo ſufficiens nec obtineri, nec exigi poterat. Quumque de feliciori exitu ſollicitus eſſem, & tranſitus matutinos ac veſpertinos binorum ſiderum ſemper apparentium conferrem, nova mihi methodus affulſit, ex oppoſitis hujusmodi tranſitibus concinnanda, quæ vulgatæ alteri altitudinum correſpondentium æquivaleret; quippe in eo præcelleret, quod non integris horis indigeat, ſed plerumque nonniſi paucis minutis, quæ fluunt inter momenta tra ſituum utriusque ſideris per Meridianum ſupra & infra polum; ut nulla ſuſpicio haberi debeat de penduli oſcillatorii fallacia, & duæ ſolummodo requirantur binorum ſiderum obſervationes, plerumque in crepuſculis, vel non procul ab iisdem inſtituendæ. Id ego amicis aliquot Aſtronomis pridem ſignificaveram, quando ex edito præclaro libro Petri Horrebowii præſtantiſſimi Danorum Aſtronomi mihi conſtitit eundem quoque de re hac cogitaſſe. Innuit enim: (a) „Si binas „ ſtellas fixas, uti lucidam Lyræ & quamcunque in Urſa majore inſignem ſu- „ pra & infra polum in meridiano obſervaviſſemus, ex collatis temporum in- „ tervallis manifeſtum fuiſſet, quemnam in cœlo circulum revolutus tubus de- „ ſignaſſet; maximumne an minorem, an meridianum ipſi inclinatum vel pa- „ rallelum. Sic neque opus fuiſſet paralleliſmum machinæ antea corrigere, „ de qua correctione §. 382. neque ſitum rotæ ad perpendiculum explorare. Hactenus ille, nec plura ſubjungit. Eſto igitur:

THEOREMA I.

INtervalla temporis ab appulſu ſideris cujuspiam S ad Meridianum in S ſupra polum P, ad oppoſitum appulſum alterius F ad Meridianum eundem in N infra polum; deinde a reditu prioris ad Meridianum ſub polo in R, ad oppoſitum reditum poſterioris culminantis in M, æqualia ſunt in quibuslibet ab invicem & a polo conſpicuo diſtantiis. Tab. IV. Fig. 1.

DEMONSTRATIO.

ET Meridianus S M P N N R, & horarius F P G parallelos ſiderum bifariam dividunt, & hinc inde arcus F N, G M ſupra & infra polum æquales abſcindunt; itaque ſidere S redeunte ad Meridianum in R, aliud F redibit in G ad ſuum horarium, in quo fuerat quando præcedens

N ſidus

(a) *In cit. Baſ. Aſtronom.* §. 390. *p.* 151.

ſidus appulerat ad Meridianum in S; adeoque ſidus F ad Meridianum redit in M poſt peragratum arcum G M æqualem arcui F N; ſicque tantum temporis impendit ut ad Meridianum perveniat poſt præcedentis appulſum, quantum ut redeat, poſt reditum ejusdem præcedentis. *q. e. d.*

Scholium I.

Dicuntur oppoſiti appulſus, & oppoſiti reditus ad Meridianum, quia in oppoſitis punctis utriusque paralleli contingunt; alterutro nempe ſidere culminante, alioque ad infimum ſui paralleli punctum deſcendente, & vice verſa, poſt peragratum ab utroque ſidere ſui paralleli oppoſitum ſemicirculum.

Scholium II.

Eadem eſt demonſtratio de ſideribus utcumque conjunctis, quorum utrumque ſit ſupra vel infra polum, vel in ſui paralleli ſemicirculo aſcendente, vel deſcendente: imo nulla opus eſt demonſtratione, quum ſidera ſint fixa, & in iisdem horariis tam ſupra quam infra polum. Motus autem diurnus in longitudinem quum prorſus imperceptibilis ſit (ſi quidem annuus eſt 51″) nullam variationem inducit.

Scholium III.

Liceret quidem ex obſervato unius cujuslibet ſideris inerrantis & nunquam occidentis appulſu, & reditu ad dioptram teleſcopii, de recta vel erronea conſtitutione inſtrumenti judicare, præſertim eligendo ſidera Æquatori proxima, ſi adeſſet horologium, quod & motum uniformem, & æqualem ſervaret oſcillationem. Quia vero automati ſtructura, quamquam hiſce temporibus ad inſignem perfectionem promota, metalli natura, diverſa gravitas, ſiccitas, humiditas aëris, aliaque accidentia motum penduli ſæpe variant, vel ab omni fallaciæ ſuſpicione immunem haberi non ſinunt; duorum ſaltem ſiderum inerrantium oppoſiti appulſus, & reditus ad Meridianum conferendi erant: talia vero ſidera ex ſemper apparentibus primæ, ſecundæ, vel quandoque tertiæ magnitudinis eligenda, quæ ad horizontem magis deſcenderent, adeoque parallelos, quantum res patitur, majores & motu ſenſibiliori deſcriberent, nec tamen a vaporibus horizontis occultarentur: quæ inſuper parum ab oppoſitione diſtarent, ut intervalla temporis minora, & ab horollogio minus vitiata contingerent.

Scholium

Scholium IV.

PRopoſitum mihi erat per ſelecta hujusmodi ſidera, inſtrumenti de quo agitur rectificationem ſuſcipere; adeoque conſideranda erat poſitio tuborum, ſive plani aut radii dioptrici, recta & obliqua ad axem inſtrumenti; deinde, radio dioptrico normaliter ad axem diſpoſito, conſideranda manebat conſtitutio axis recta & obliqua ad planum Meridiani.

Ex prima erronea poſitione, ſive obliquitate tuborum ad axem conſequitur ſiderum tranſitus obſervari extra Meridianum, eorumque loca referri ad circumferentiam circuli non maximi, a Meridiano æquidiſtantis. Linea ſiquidem dioptrica oblique interſecans axem, dum circa eundem volvitur, fixo manente angulo poſitionis, deſcribit ſuperficies conicas communem verticem habentes, quarum baſes ſunt circuli a Meridiano æqualiter diſſiti, paucis tamen in caſu noſtro ſecundis, ſive uno alteroque minuto circuli maximi.

Proinde ſiderum culminantium vel infime deſcendentium arcus exigui, a Meridiano ejusque parallelo intercepti, etſi vere ſint inæqualiter curvi, atque inæquales ſuorum parallelorum partes exiſtant pro majori, vel minori poli vicinia; ſi tamen non niſi paucula quædam minuta contineant, ſenſibiliter inæquales eſſe nequeunt, quum inſenſibiliter diſcrepent a communi perpendiculo, metiente diſtantiam paralleli a Meridiano; ſiquidem, ut conſtat ex tabulis ſinuum & tangentium, ſinus etiam 10 *minutorum a ſua tangente non differt; adeoque nec arcus ipſe interceptus, qui vere major eſt ſinu, minor autem tangente.*

Si enim fiat ut 113 *ad* 355: *ita radius* 10.000000 *ad ſemicircumferentiam* 31415929, *harum* 2988 *continentur in arcu* 10′ *minutorum & totidem quoque partium invenitur in tabulis ſinus* 10.′ *minutorum.*

Sit deinde A B ſinus 2′ *in parallelo Capræ, eademque lineola A B ſive D E, ſinus quoque ſit* 2′ *in parallelo ſtellæ β in dorſo Urſæ minoris, diſtante a polo* 14° 48′, *hujus diſtantiæ ſinus invenitur* 25545 *partium, qualium radius eſt* 100000. *Quoniam vero Capra diſtat a polo* 44° 19′, *cujus ſinus* 69862; *erit ut* 25545 *ad* 69862: *ita* 2′ *ad* 5′ 28″ *pro arcu D E, qui tamen nondum differt ab ejus ſinu. Quare arcus* 2, *vel* 3 *minutorum ſenſibiliter non differt ab ejus ſinu, quando etiam radius minor non niſi triens eſt radii majoris; adeoque minus differunt exigui arcus ab eorum ſinubus, vel inter ſe, quando proportio radiorum minor eſt, ut in parallelis Capræ, & Draconis: Cygni lucidæ, & pedis anterioris Urſæ majoris; primæ, tertiæ, quintæ, ſeptimæ Urſæ majoris, & oppoſitarum Caſſiopeæ &c.* Tab.IV. Fig. 1.

Ex altera erronea poſitione axis, horizontalis quidem, ſed obliqui ad planum Meridiani, ſequitur obſervari ſiderum tranſitus per verticalem

lem quempiam Meridiano contiguum; ita ut aberrationes ſucceſſive minuantur ab horizonte ad verticem, ubi prorſus evaneſcunt. Jam itaque aberrationes ipſas aggrediar in utroque meridiano erroneo; prius nempe in eo, qui tantillum a vero æquidiſtet; deinde in alio qui paullulum a vero declinet.

THEOREMA II.

Tab. IV. Fig. 2. TEmpora inter oppoſitos duorum ſiderum inerrantium S & F, vel S & G, ſemper apparentium, utcumque oppoſitorum, & a polo P quaſi æquidiſtantium appulſus ad circulum quempiam S Q F, Meridiano M P N parallelum (quem meridianum erroneum appellamus) & inter oppoſitos reditus ad eundem, alterutro nempe ſidere culminante, alioque ad infimum ſui paralleli gradum deſcendente, differunt quadruplo temporis, quo percurritur communis paralleli arcus F N ſive M S, a Meridiano vero & erroneo interceptus.

DEMONSTRATIO.

Imo AMbo ſidera S & F ſimul attingant meridianum erroneum, v. g. occidentalem S Q F; S nempe paullo poſt ſuam culminationem, & F paullo ante ſuam infimam depreſſionem. Ductus concipiatur horarius F P H, qui a parallelo communi abſcindet arcum H M æqualem arcui F N; ſitque arcus H K duplus ejusdem H M, ſive prioris M S. Quoniam ſidus S deſcendit per O ad N, & aliud F aſcendit per E ad M, eodem momento pervenient ad F & K, quum arcus F E K, S O F ſint æquales, ambo nimirum deficientes a ſemicircumferentia paralleli communis duplo arcus M S, aut F N: itaque ut ſidus F poſtquam fuerit in K redeat ad meridianum erroneum in S, peragrandum adhuc habet arcum K S quadruplum ipſius M S, vel F N, *q. e.* 1mum.

2do. Sit alia ſtella fixa in G, perveniens ad meridianum erroneum in F infra polum poſt appulſum præcedentis alterius S ſupra polum, intervallo temporis per arcum G F; igitur eodem intervallo poſt ſtellam F redibit ad meridianum erroneum in S. Quumque ſtella F redeat ad eundem meridianum poſt præcedentem S quadruplo temporis per arcum M S, ſequitur ſtellam G redire ad S poſt aliam S ad F, tempore per arcum G F, plus quadruplo temporis per arcum F N; adeoque tempus ab appulſu ad appulſum differre a tempore reditus ad reditum quadruplo temporis per arcum F N. *q. e. alterum.*

3tio. Eadem erit demonſtratio, ſi meridianus erroneus H R L ponatur orientalis, quia nempe arcus L E H pariter differt ab alio H O L quadruplo arcus H L, ſive L N; item res eodem modo ſe habebit, ſi appulſus ſideris S ſupra polum poſterior fuerit appulſu alterius F infra polum &c.

THEO-

THEOREMA III.

INtervalla temporis ab appulſu ad appulſum, deinde a reditu ad reditum ſiderum, a polo inæqualiter diſtantium, ad meridianum erroneum a vero æquidiſtantem, differunt duplo temporis, quod debetur differentiæ arcuum T L, M S, ſi ſidera S & L conjuncta fuerint, vel ſummæ arcuum F K, & M S, ſi ſidera F & S fuerint oppoſita. Tab. V. Fig. 3.

DEMONSTRATIO.

PARS I. DUctis horariis P L B, P F C ſecantibus parallelum majorem in B & C, erit B S vel R C exceſſus arcus L T ſupra M S, vel arcus F K ſupra N R; adeoque tempus per B S differentia temporum per L T & M S. Eſt autem differentia arcuum S O R & B O C dupla unius arcus B S, vel C R; ergo ſidus L deſcendet ad F citius quam S ad R duplo temporis per B S. *Quod erat primum.*

PARS II. Sidus F redit per E ad L ſerius quam L per O ad F quadruplo temporis per F K ſive T L (*per Theor. II.*) ſive quadruplo temporis per M B, ſive duplo temporis per utrumque arcum L T & M B; ſerius autem quam S ad R, duplo temporis per F K + duplo temporis per M S, adeoque duplo temporis per ſummam arcuum F K, & M S. *quod erat alterum.*

COROLLARIA.

I. UT differentia ſinuum M I, T Z diſtantiæ ſiderum S & L a polo P ad Sinum T Z, diſtantiæ ſideris L propioris: ita ſemidifferentia temporum inter contiguos & appulſus & reditus &c. ad tempus per M S, ſive per arcum paralleli majoris, a Meridiano vero & erroneo interceptum.

Eſt enim tempus per L T, ſive per B M, ad tempus per M S, ut M I ad T Z (per ſequens theorema, quod ab hoc non dependet) ergo dividendo ut M L − T Z ad T Z; ita tempus per B S ad tempus per S M.

II. Ut ſumma ſinuum M I, T Z diſtantiæ ſiderum S & F a polo, ad ſinum T Z, diſtantiæ ſideris L polo propioris: ita ſemiſumma utriusque differentiæ horariæ inter oppoſitos & appulſus & reditus ad meridianum erroneum ad tempus per arcum M S, a Meridiano vero & erroneo interceptum.

Quia enim M I ad T Z ut tempus per L T vel F K ad tempus per M S, erit componendo, ut M I + T Z ad T Z, ita tempus per M B + M S ad tempus per M S.

Scholium.

Tab. V. Fig. 3. *QUia M I + T Z ad T Z majorem habet rationem, quam M I − T Z ad eandem T Z, patet præferendos eſſe appulſus & reditus ſiderum oppoſitorum.*

THEOREMA IV.

TEmpora, quibus duo ſidera quælibet S & F, a polo P inæqualiter diſtantia, peragrant ſuorum parallelorum arcus F K, M S, a Meridiano vero & erroneo interceptos, reciproca ſunt ſinubus diſtantiarum a polo P.

DEMONSTRATIO.

SUnt enim in ratione directa ſpatiorum, & inverſa celeritatum. Porro ſpatiola ſive arcus F K, S M in tantilla diſtantia Meridiani veri, aliquot paucula minuta ſecunda horaria non excedente, ſenſibiliter inter ſe non differunt. (*per Schol. II. Theor. II.*) Celeritates autem ſiderum ſe habent ut circumferentiæ motu diurno ab iisdem deſcriptæ; adeoque ut radii, ſive ut ſinus diſtantiæ S P ad ſinum diſtantiæ F P; ergo tempus per M S ad tempus per F K eſt ut reciproce M I ad T Z. *q. e. d.*

THEOREMA V.

Fig. 4. TEmpora inter fixorum ſiderum oppoſitorum, & in vertice V culminantium appulſus in S & F, ad verticalem quempiam a Meridiano declinantem, & inter ſubſequentes reditus ad eundem in F & S, diſcrepant duplo temporis per arcum F R paralleli communis, a Meridiano M P R & verticali F Q V interceptum.

Dicuntur quoque oppoſiti & appulſus & reditus duorum ſiderum, utcumque oppoſitorum ad hunc verticalem Meridiano propinquum, quia contingunt in oppoſitis fere punctis paralleli communis; alterutro ſiquidem ſidere culminante, alioque accedente ad horizontem, & viciſſim. Quia vero hic verticalis, utpote tantillum a Meridiano declinans, plerumque cum ipſo confundi ſolet, ideo non improprie meridianus erroneus vocari poteſt.

DEMONSTRATIO.

Fig. 4. SIt declinatio v. gr. ad occidentem, ejusque menſura ſit angulus R V F, ſintque I^mo. appulſus ſiderum ſimultanei; intervalla itaque appulſuum, & redituum diſcrepabunt toto tempore fluente a reditu prioris ſideris ad reditum poſterioris. Quoniam ſidus S redit per O ad F poſt emenſum arcum S O F, qui a ſemicircumferentia deficit arcu F R; ſidus autem F ad culminationem aſcendit poſt peragratum arcum F R E S, qui ſemicircumferentiam excedit eodem arcu F R, hi duo arcus inter ſe differunt duplo F R; adeoque reditus poſterioris ſideris

deris F ad S ſequitur poſt reditum prioris S ad F, tempore per duos arcus F R, nempe duplo temporis per arcum F R. *quod erat primum.* Tab. V. Fig. 4.

Sint ſecundo disjuncti appulſus ſiderum S & G, intervallo temporis per arcum G F; itaque G redibit ad S poſt aliud F, tempore per G F; ſed F redit ad S, poſt S ad F, duplo temporis per F R (ut ſupra) ergo G ad S, poſt S ad F, tempore per G F, + duplo temporis per F R; adeoque differentia temporum ab appulſu ad appulſum, & a reditu ad reditum dupla erit temporis per F R, *quod erat alterum.*

Eadem prorſus erit demonſtratio poſito verticali V T K ad orientem meridiani S P R. Si enim ſidus alterutrum ſit in K, aliud in S, redibit S ad K poſt K ad S, duplo temporis per K R.

Si denique ſit alterutrum ſidus in K, aliud in L, hoc appellet ad S poſt appulſum ſideris alterius K ad meridianum erroneum, tempore L S. S autem ad K, poſt K ad S, duplo temporis per K R; adeoque L ad K, poſt K ad S tempore per L S + duplo temporis per K R; itaque intervalla & appulſuum & redituum differunt duplo temporis per arcum K R. *quod erat tertium.*

COROLLARIUM.

UT ſinus totus ad ſinum diſtantiæ S vel F a polo P; ita tempus per arcum F R ad tempus per G H arcum horizontis, quo metimur declinationem verticalis a Meridiano. Quamvis enim parallelus E K R O S ad horizontem inclinetur; parvuli tamen hi arcus F R, G H, etſi excentrici, quia pauca ſecunda horaria continent, ſenſibiliter differre nequeunt.

THEOREMA VI.

TEmpora, quibus duo ſidera fixa S & F, vel S & G, a polo P inæqualiter diſſita, percurrunt ſuorum parallelorum arcus R T, F N infra polum, vel S M, G L ſupra polum, a Meridiano vero M P N, & erroneo S Q F interceptos, rationem habent compoſitam ex directa ſinuum diſtantiæ ſingulorum arcuum a vertice V, & inverſa ſinuum diſtantiæ a polo P. Tab. VI. Fig. 5. & 6. Tab. VII Fig. 7. Tab VIII Fig. 8. & 9.

In Figura 5, & 6 parallelus alterutrius ſideris tranſit per verticem V; alterius vero inter polum & verticem, vel inter verticem & Æquatorem.

In Fig. 7 ambo ſidera culminant inter polum & verticem.

In Fig. 8 ſidus unum culminat inter polum & verticem: alterum inter verticem & Æquatorem.

In Fig. denique 9 ambo ſidera culminant inter verticem; & Æquatorem.

DEMONSTRATIO.

Tab. VI. VII. VIII Fig. 5. 6. 7. 8. 9. TRiangula ſphærica V M G, V N F, V R T, item V M S, V L G angulum ad V communem habentia, rectangula cenſeri poſſunt in M & L, in N & R ob adjacentes tantillos arcus, ab arcubus circulorum maximorum ſenſibiliter non deviantes (*per Schol. II. Theor. II. pag.* 51.) adeoque proportionales ſinubus arcuum V M, V L, V N, T R (*a*) in eadem ergo ratione ſunt tempora, quibus percurruntur, & inſuper in reciproca celeritatum utriusque ſideris, aut circumferentiarum utriusque paralleli; adeoque radiorum S Z, N Q, vel N D, ſive ſinuum diſtantiæ ſiderum a polo P. *q. e. d.*

THEOREMA VII.

Tab. VI. Fig. 5. SI fixa quæpiam ſtella S in vertice V, aliaque utcumque ipſi oppoſita F extra verticem culminat, erit differentia temporum inter earum oppoſitos & appulſus & reditus ad meridianum erroneum, a vero declinantem, dupla temporis per arcum F N paralleli minoris, quando alia culminat inter polum & verticem: erit autem dupla temporis per arcum
Fig. 6. R T paralleli majoris, quando alia culminat inter verticem & Æquatorem.

DEMONSTRATIO.

Fig. 5. PARS I. DUcto per T horario P K T ſecante arcum F N in K, fient arcus F K, G M æquales; arcus vero N K, R T ſimiles. Porro ſtella K redibit ad M, poſt M ad K, ſive poſt S ad T, duplo temporis per K N (*per Theor. V.*) F ad M, poſt M ad K, ſive poſt S ad T duplo temporis per K N + tempore per F K; ergo F ad G poſt S ad T duplo temporis per K N + tempore per F K tempore per M G, ſive (ob arcus F K, M G æquales) duplo temporis per F N paralleli minoris. *Quod erat primum.*

Fig. 6. PARS II. Ductis horariis P S, P T ſecantibus parallelum minorem in G & K, fient arcus G V, F K æquales, arcus vero N K, R T, & G V, S M ſimiles. Quare K redibit ad V poſt M ad T duplo temporis per K N, & F ad V poſt M ad T duplo temporis per K N + tempore per F K. F ad V poſt S ad T duplo temporis per K N + tempore per F K — tempore per S M (ſive per G V, ſive per F K) adeoque F ad V poſt S ad T duplo temporis per K N, ſive per R T, arcum paralleli majoris. *Quod erat alterum.*

THEOREMA VIII.

Fig. 5. FIxorum ſiderum F & I, vel S & T, utcumque oppoſitorum, & in eodem parallelo extra verticem V culminantium, differentia horaria ab appulſu ad appulſum, & a reditu ad reditum &c. dupla eſt aggregati temporum per arcus F N & I M a Meridiano vero, & erroneo, ſupra

(a) *Deſchalles Curſ. Mathem. Tom. I. Trigonom. Lib. V. Coroll. ad prop. II.*

ſupra & infra polum P interceptos, ſi ſidera culminant inter polum & verticem V; at dupla eſt differentiæ temporum per arcus R T, S M, quando culminant inter verticem & Æquatorem.

DEMONSTRATIO.

Pars I. Sidus F redit ad Meridianum in M, poſt M ad F, duplo temporis per F N; quoniam arcus F N E M excedit reliquum M G O F duplo arcus F N. F redit ad G, poſt M ad F, tempore per 2 F M + M G; adeoque F ad G, poſt G ad F, tempore per 2 F N + 2 M G. *Quod erat primum.* Tab. IV. Fig. 5.

Pars II. T redit ad Meridianum in M, poſt M ad T, duplo temporis per T R (*per Theor. V*) T ad S, poſt M ad T, duplo temporis per T R — temp. per S M. ergo T ad S, poſt S ad T, duplo temporis per R T — tempore per 2 S M, *Quod erat alterum.* Fig. 6. Tab. VII. Fig. 7.

THEOREMA IX.

Siderum fixorum S & F in diverſis parallelis, culminantium inter polum P & verticem V, differentia horaria inter oppoſitos appulſus ad meridianum erroneum in S & F, & inter reditus ad eundem in T & G, dupla eſt temporis per arcus oppoſitos F N, S M, vel R T, G L utriusque paralleli, a Meridiano vero V P R, & erroneo S Q T interceptos ſupra, & infra polum. Tab. VIII. Fig. 9.

DEMONSTRATIO.

Ductis horariis P K T, P I S, ſecantibus arcus F N, G L in K & I, nec non abſcindentibus partes F K, G I æquales; reliquas vero K N, I L ſimiles arcubus R T, M S, ſidus K, quod appulit ad meridianum erroneum in F, infra polum, pervenit ad I ſupra polum, poſt reditum ſideris M ad T, tempore per 2 K N + 2 I L, ſive per 2 K N + 2 M S. Ergo F ad G, poſt S ad T, tempore per 2 F N + 2 M S, ſive tempore per 2 R T + 2 G L. *q. e. d.*

THEOREMA X.

Si duo ſidera inerrantia S & F, ambo culminant inter verticem & Æquatorem, differentia temporum inter oppoſitos appulſus & reditus ad meridianum erroneum, dupla eſt differentiæ temporum per arcum F N paralleli minoris infra polum, & per arcum S M paralleli majoris ſupra polum. Fig. 8.

DEMONSTRATIO.

Ductis ut prius horariis per T & S, ſecatur arcus F N in K, & fiunt arcus K N, T R ſimiles: arcus vero L G non ſecatur ab horario P I S, qui orientalior eſt puncto G, quum tranſeat per S, orientalius eodem puncto G; fit tamen arcus G I æqualis arcui K F, & arcus I L

ſimilis arcui S M. His poſitis ſidus K redit ad L, poſt L ad K (ſive poſt M ad T) tempore per 2 K N, ſive per 2 T R. F redit ad L, poſt M ad T, tempore per 2 K N + F K, ſive G I. F ad I, poſt M ad T, tempore per 2 K N + F K − I L: demum F ad G, poſt S ad T, tempore per 2 K N − I L − S M, ſive per 2 K N + 2 F K − 2 S M + F K + I G, ſive per 2 F N − 2 S M. *q. e. d.*

THEOREMA XI.

SI alterutrum duorum ſiderum, utcunque oppoſitorum S & F, culminat inter verticem & Æquatorem, aliud inter polum & verticem, differentia temporum inter oppoſitos, & appulſus & reditus ad meridianum erroneum, dupla eſt aggregati temporum per arcum R T paralleli majoris infra polum, & per arcum L G paralleli minoris ſupra polum: vel dupla eſt differentiæ temporum per arcum F N paralleli minoris infra polum, & per arcum S M paralleli majoris ſupra polum.

DEMONSTRATIO.

HOrarii P K T, P I S abſcindunt arcus K N, R T ſimiles, pariterque ſimiles I L, S M; arcus autem F K, & G I æquales fiunt. Itaque K redit ad I, poſt I ad K, ſive poſt S ad T, tempore per 2 K N − 2 I L, ſive per 2 R T − 2 I L. Ergo F ad G, tempore per 2 R T + 2 G I − 2 I L, ſive per 2 R T + 2 G L, *q. e.* 1^mum, vel tempore per 2 K N + 2 F K − 2 I L, ſive tempore per 2 F N − 2 S M. *q. e. alterum.*

COROLLARIUM.

PEr quatuor hæc poſtrema Theoremata eliciuntur exigui parallelorum arcus, a Meridiano vero & erroneo declinante intercepti, pro qualibet combinatione binorum ſiderum, non occidentium & utcumque oppoſitorum. Datur enim ex obſervatione differentia temporum inter oppoſitos, & appulſus & reditus ad eundem meridianum erroneum, dupla ſummæ vel differentiæ temporum per binos arcus, quorum unus infra polum in horizontis vicinia, & alter intercipitur ſupra polum: datur itaque proportio temporum, quibus ſidera ſingulos eosdem arcus percurrunt; adeoque tempus per utrumque latere nequit. Ex nota demum menſura temporis, & diſtantia propoſiti arcus a polo, habetur ejusdem arcus reductio ad partes circuli maximi. *e. g.*

	h	′	″		°	′	″			h	′	″
3 Nov.	5	56	7	α Cygni ſupra P. Alt. viſa	86	9	30		α	17	54	7
1740	appulſus							reditus				
	6	9	20	κ Urſæ maj. inf. P. in ped. ant. dextro	6	30	30		κ	18	7	17

abap. ad ap. 13 13 — a red. ad red. 13 10

ſemidiff. dat 15″ circuli maximi.

CAPUT

CAPUT III.

De vario examine, atque multiplici rectificatione inſtrumenti.

Propoſitus & quidem facillimus hujus inſtrumenti uſus exigebat, primo tubos ad axem normales, ſecundo axem quoque rectum ad planum Meridiani. Proinde utraque poſitio tuborum, & axeos exploranda erat diligentiſſimo examine, ut pro re inventa correctio alterutrius, vel utriusque ſuſcipi poſſet.

§. I.

Examen & rectificatio utriusque lineæ dioptrarum per applicationem perpendiculi.

AB hiſce dioptrarum lineis inchoandum erat, ut innoteſceret an eſſent inter ſe parallelæ, vel ſaltem ambæ in eodem plano; deinde an hoc planum dioptrarum verticale foret.

Itaque tubis teleſcopicis horizontaliter, adeoque dioptrarum laminis verticaliter directis, applicabatur perpendiculum utrique rectæ lineæ K I, & I K, quæ per conſtructionem æquidiſtant a mediis E F, G H; deinde inverſo inſtrumenti ſitu, & demiſſis ex I & K perpendiculis, ex eorum congruentia, vel deviatione colligebatur per Criteria præmiſſa lineam dioptrarum verticalem eſſe, vel inclinatam; adeoque quantum ipſa, vel axis, vel ambo detorqueri deberent, & ad quasnam partes. Ita quoque altera dioptrarum linea G H collocanda fuit priori parallela, vel ad ejus planum adducenda, & ex utriusque demum rectificatione prodibat planum dioptricum. Tab. I. Fig. 5. & 6.

Scholium.

JUvabat porro ſocium adeſſe, qui ad oppoſitam laminam perpendiculum applicaret, ut citius in alterutram, vel in utramque ſimul lineam K I & I K inquiri poſſet. Juvabat quoque crines aut fila perpendiculorum utrique capſulæ adnectere, ne iisdem ſuſtinendis fatigaretur manus, alioquin ſatis occupata elevando, vel deprimendo ad alterutram partem inſtrumento, donec perpendiculum libere penderet, ſimulque laminam quaſi raderet.

 §. II.

§. II.

Examen & rectificatio plani dioptrici reſpectu axis juxta directionem in longitudinem.

PRima plani dioptrici juxta latitudinem rectificatio, per quam conſtabat rectum eſſe ad planum per axem, præliminaris erat ad hanc ſecundam, quæ illud inſuper conſtituere debebat rectum ad axem. Proinde tubis verticaliter, adeoque dioptrarum laminis horizontaliter directis, admota lineis F G, E H longiora perpendicula indicabant, utrum verticales eſſent, aut ſaltem ambæ in plano verticali, vel quantum & in quasnam partes deviarent: quomodo demum diſponendæ forent, ut planum dioptricum E F G H rectum fieret ad axem inſtrumenti.

Tab. I. Fig. 3.

Scholium.

1. *AD hanc quoque rectificationem utilis erat ſocii præſentia, ut in utraque parte ſimul attendi poſſet ad congruentiam perpendiculi.*

2. *Ambo perpendicula filum habebant commune, pendens a ſuſtentaculo* o *volubili circa ſuum axem, infixum occidentali lateri feneſtræ verticalis, ut peracto examine amoveri, vel, quotiescunque tuborum poſitio invertenda erat, ad partes lateri feneſtræ propiores ſeponi poſſent.*

§. III.

Idem examen per dioptras ſimplices.

HArum alterutra dirigebatur verſus borealem horizontis plagam ad angulum camini, feneſtræ, vel parietis in diſtantia dimidii & quandoque integri circiter milliaris; aliquando ad ſignum aliquod in monte *Biſenberg* apparens in diſtantia duorum milliarium & ultra, verſato prius horizontaliter axe, ut collimatio fieret ad objectum inter vicina maxime conſpicuum, & a Sole vividius illuſtratum: inverſo deinde inſtrumento, & axe immoto manente, alia dioptra invenienda erat ad idem objectum, juxta priorem lineam vel ſaltem in ejus plano directa; ſecus autem corrigenda erat utriusque poſitio, vel deviatio a plano ad axem recto *juxta Theorema VI. & VII. primæ Diſſertationis pag.* 48.

Scholium.

POſt rectificationem dioptrarum collimatio auſtrum verſus ſecabat conſpicuum ornamentum camini parum remoti, ſed cujus lineæ omnes valde conſpicuæ apparebant; adeoque claritas viſionis diſtantiam objecti abunde compenſabat. Boream verſus collimatio fiebat ad feneſtram ellipticam ſub tecti cujuſpiam faſtigio in ſuburbio ſatis remoto.

§. IV.

§. IV.

Concordia dioptrarum teleſcopicarum cum ſimplicibus.

Tab. I. Fig. 5. & 6.

1. QUando dioptra ſimplex alterutra directa erat ad aliquod objectum conſpicuum (ut in §. præcedente) ad eandem directionem adducebatur & teleſcopica, tamdiu circumvoluto interno tubo lentis objectivæ, donec imago ipſius objecti appareret in filo medio, quod extenſum eſt in eadem linea E F, vel G H cum foramine dioptræ vulgaris. Quoniam itaque planum dioptræ ſimplicis, ad aſſignatum objectum directæ, imaginem ipſius in foco lentis objectivæ apparentem ſimiliter tangebat aut ſecabat, centrum etiam lentis ipſius objectivæ (ſaltem apparens, vel, ut vocant, virtuale) adeoque dioptram teleſcopicam in plano dioptræ ſimplicis contineri, aut ſaltem ſenſibiliter non deviare conſtabat. Ita quoque alia diſponebatur in eodem plano dioptrico, donec inverſo inſtrumento deprehenderetur utriusque dioptræ teleſcopicæ una directio.

2. In crepuſculis, quando nempe filum dioptricum tam externum, quam internum, nudo utrumque oculo ſatis conſpicuum apparet, obſervando planetæ vel fixæ cujuspiam ex majoribus tranſitum per extrema, ſive lateralia fila tubi teleſcopici, & eundem quoque tranſitum per dioptram ſimplicem, ex paribus vel imparibus temporum intervallis (non neglecta exigua æquatione, quandoque adhibenda ob inæquales utriusque fili, primi videlicet & tertii a medio diſtantias prius exploratas) eliciebatur identitas, aut diverſitas planorum utriusque dioptræ ſimplicis & teleſcopicæ.

3. Interdiu quoque idem examen inſtitui poterat per planetam ♀ circa tempora maximæ ſuæ digreſſionis a ⊙, vel in acceſſibus aut receſſibus ab ipſa digreſſione parum remotis, quatuor aut tribus horis ante vel poſt meridiem.

4. Noctibus autem ſerenis qualibet hora licebat invicem conferre dioptras teleſcopicas utriusque tubi, notando appulſum ſtellæ cujuscumque ad primum filum teleſcopii alterutrius; deinde ad filum medium alterius teleſcopii (inverſa prius poſitione inſtrumenti) & demum ad tertium filum prioris teleſcopii priſtinæ ſuæ directioni reſtituti. Quo in examine quum maxima interveniat objecti diſtantia, & viſio diſtincta, & operatio celerrima, non erat cur de faciliore alio vel exactiore cogitarem.

COROLLARIA.

I. HInc liquet quam commodum & utile ſit duplex teleſcopium pro tranſitibus contemporaneis ſiderum oppoſitorum, præſertim ſi

duo ſint Obſervatores, quorum unus ad auſtralem, alter ad borealem partem attendat, & alter alteri teleſcopii orificium illuminet.

II. Liquet etiam quanta facilitate ac promptitudine lens objectiva utriusque teleſcopii, poſtquam a ſuo loculamento extracta, deterſaque fuerit, in priſtino plano dioptrico reponatur, vel ad idem adducatur, pariterque nova fila prioribus, & in iisdem præciſe locis ſubſtituantur.

§. V.

Examen & rectificatio plani dioptrici reſpectu meridiani.

POſt relata examina plani dioptrici reſpectu axis, ultima remanebat ſubtilis & moleſta inquiſitio in ejus congruentiam cum Meridiano, ad quam dignoſcendam conferebantur puncta quædam Quadrantis fixi (de quo in Sectione ſequenti) pluries examinata per tranſitus ſtellarum, ut lucidæ ♈, lucidæ Perſei, Aldebaran, Capræ, Rigel, Sirii, Reguli, Spicæ Virginis, caudæ Vrſæ majoris, Arcturi, cordis Scorpionis, Lyræ, Aquilæ, Cygni, Pegaſi, lucidæ Ceti, Fomahan, aliarumque; adeoque non parum juvabat & Quadrantis fixi, & lineæ meridianæ, utriusque in vicinia inſtrumenti examinandi poſitio. Plura etiam habebantur puncta fixa per tubos murales infra deſcribendos ad Aurigæ Capram, ad lucidam Lyræ, deinde ad Sirium, Arcturum, & lucidam Perſei directos. In Quadrante boreali non alia occurrebant ſubſidia, niſi ab altitudinibus correſpondentibus accerſenda. Poſt Capram, omnium aptiſſimam & unicam inter maximas, eligebantur ex reliquis perpetuo apparentibus ſequens in humero Aurigæ, 2ᵈᵃ in capite Draconis, lucidæ Caſſiopeæ, caudæ Urſæ majoris, Perſei, & Cygni, omnes ſecundæ magnitudinis, & ab horizontis vaporibus, cœlo ſaltem ſudo, non occultatæ. Harum ſæpe ſingulas, quandoque binas & trinas, aptis anni temporibus, & ternis, ut fieri ſolet, obſervationibus proſequebar; quas tamen ſæpius inchoare quam abſolvere licebat, nubibus aut caligine, interdum etiam ſomno & domeſticorum ignavia ſeriem propoſitam proſequi non ſinentibus. Has moleſtias ut ex parte declinarem, tubum fixum ad infimum Capræ deſcenſum direxi in altitudine viſa 4° 5′, aliumque in auſtrali parte ad tranſitum Fomahan, culminantis in altitudine 10° 52.′ Quintus poſtea muralis tubus acceſſit in contignatione inferiori ad uſum exigui verticalis anguli, reſpiciens ſidera prope Zenith culminantia. Dabitur infra in Sectione VII deſcriptio hujus anguli & tubi, cujus fixa poſitio pendet a perpendiculo 33′ pedum, & a directione fili bipedalis in plano Meridiani.

Per

Per appulſus itaque horum ſiderum ad fila tuborum muralium, quamdiu immota manent, eorumque diſtantias a Meridiani plano (in quo præciſe poſita eſſe non refert) probe definitas, eadem certitudine facilitateque habetur examen tuborum hujus inſtrumenti, ac ſi totidem haberentur puncta remotiſſima in ipſo Meridiano conſpicua.

§. VI.

Idem examen per appulſus & reditus ſiderum oppoſitorum, ſemperque apparentium ad dioptras teleſcopicas, ſupra & infra polum.

AD indaginem hanc ſubtiliter, pro virium modulo peragendam, eligebantur non ſolum ſidera & ſemper apparentia, & fere oppoſita; ſed etiam anni menſes, in quibus ea bis in eadem nocte vel in crepuſculis ejusdem diei Meridianum attingerent ſupra & infra polum. Aptæ autem hiſce obſervationibus inveniebantur noctes autumnales & hyemales, adhibito quandoque matutini crepuſculi, quandoque veſpertini ſubſidio. Proinde menſibus Octobris, Novembris, Decembris, Januarii, Februarii, & Martii combinandæ occurrebant lucidæ Cygni, Lacertæ, Perſei, Caſſiopeæ cum oppoſitis aliquot utriusque Urſæ, demum Capra cum duabus inſignioribus in capite Draconis. Omnibus autem præferri merebantur lucida Cygni, & duæ fere oppoſitæ in anteriori pede Urſæ majoris, quarum poſterior non niſi 2. minutis diſtat a vertice Auſtrum verſus; deinde tres in cauda Urſæ majoris, atque lucidiores Caſſiopeæ, utpote paucis horæ minutis ab oppoſitione diſtantes.

Harum itaque ſi contingebat obſervari appulſus & reditus ad Meridianum, tam ſupra quam infra polum, poſt intervalla temporis æqualia, conſtabat ex theoremate I. Diſſertationis II. circulum a dioptris teleſcopicis circumvolutis deſcriptum horarium eſſe; adeoque meridianum, ſi deprehendebatur quoque per verticem tranſiens. Ex intervallis autem inæqualibus patebat per reliqua præmiſſa theoremata planum dioptricum extra Meridianum evagari ad Orientem vel Occidentem, prout intervallum poſterius creſcebat vel decreſcebat, & ſtellæ tranſibant ad ſemicirculum deſcendentem, vel ad aſcendentem. An vero evagatio fieret in ſuperficie coni, cujus baſis foret circulus Meridiano parallelus? an autem in verticali declinante a Meridiano? colligendum erat ex diſſenſu a tubis muralibus, atque ab examinibus ſupra indicatis Porro deprehenſa evagatio tamdiu corrigenda erat, donec omnia eo conſpirarent, ut de modica & tolerabili differentia intervallorum tranſigi poſſet.

EXEMPLA.

	h	′	″			h	′	″	
30 Octob. 1735	18	12	58	α Cygni ſub P. appulſus	31 Octob. reditus	6	11	2	ſupra P.
	18	21	27	ι in pede ſupra P.		6	19	31	infra P.
	18	25	54	κ Urſ. maj. ſupra P.		6	23	57	infra P.
Interv. appulſuum α & ι		8	29	deinde intervall. reditus α & ι			8	29	
Interv. appulſuum α & κ		12	56	deinde intervall. reditus α & κ			12	55	
21 Januar. 1736	Veſpere ab app. γ Caſſiopeæ ad app. ε Urſæ Maj.	4	23						
	mane a reditu ad reditum	4	23						
	Veſpere ab app. ς Caſſiopeæ ad app. η Urſæ Maj.	1	19						
	Mane a reditu ad reditum	1	19						
	Veſp. ab app. α Perſ. ad app. β Urſæ min.	15	36						
	Mane a reditu ad reditum	15	36						

CAPUT IV.

De poſteriore alio a culminationibus inſtrumento.

Inferiori Obſervatorio, (a) quod aſtrorum culminationibus deſtinaveram, addidi poſterius hoc inſtrumentum in ſuprema parte parietis meridiani, qui & pro Quadrante murali, (b) & pro ipſo erectus fuerat. Quia vero a priori jam expoſito parum differt, iccirco prolixa explicatione non indiget.

§. I.

Axis muralis.

Ferreus axis X A Y longitudinem habet quatuor pedum: dimidia pars ejus A B parallelepipeda, lapidi E F G innixa ſive incluſa, craſſitiem obtinuit duarum unciarum; reliqua pars A X conica prominet extra parietem Orientem verſus, & deſinit in cochleam X. Alia extremitas Y connexa eſt verticali fulcro per clavum B, circa quem integer axis elevari ac deprimi, promoveri & retrahi poterat, donec Horizonti, & Meridiano congrueret. Proinde axis ipſe in A ſuſtinetur a ferreo conceptaculo parallelepipedo C D, quod in verticalibus crenis quadri ferrei H I arcte detentum, in ipſis tamen motum aliquem retinebat in elevationem vel depreſſionem per cochleas K, L, verticalia conceptaculi latera ſtriata pervadentes. Sed & axis ipſe in longiori cavitate ſui concepta-

(a) *Supr. lib. I. cap. IV. §. 1. p. 11.*
(b) *De quo infr. ſect. IV.*

conceptaculi protrudi retrudique poterat per cochleas horizontales N, O; demum per ipſas & per mediam verticalem M in ea poſitione firmari, quæ apta invenienda erat priuſquam omnia affuſo plumbo conſolidarentur.

§. II.

Machinamentum mobile.

TAbula IX. integrum oſtendit inſtrumentum, axi conjunctum, oculo in plano Meridiani poſito; deinde in plano verticalis primarii. AB, C D ſunt duo tubi pedum 6 paralleli & inverſi; ampliores in A, & C, conſtructi ex duplicatis ferreis bracteolis, ſtanno inductis. Fig. 1. & 2. Duæ ferreæ virgæ O M N, *o* L *n* adſtrictæ ſunt orificiis fiſtulæ orichalcicæ L M, cujus cavitas precise congruit axi conico. Earum extremitates N & *n*, O & *o* ſingulæ dilatantur in duo brachia N P, N Q, O R, O S, &c. quæ clavis interjectis firme cohærent, ea relicta intercapedine, quæ ſufficiens videbatur intercipiendis dioptrarum laminis K L, K *l*, quibus adferruminatæ cylindricæ matrices ad uſum cochlearum Q *q*, R *r*, ut ipſæ laminæ cum incluſis tubis mobiles fierent, Tab. IX. Fig. 3. & 4. & ad planum Meridiani adduci poſſent.

§. III.

Semicirculus inſtrumento aptatus.

IN fig. 2. oſtenditur proſpectus hujus orichalcici ſemicirculi, ejusque diviſio in gradus ac decades minutorum, pro ut exigebat radius unciarum 14. Apparet etiam ejusdem poſitio ſub axe, contigua tubis A B, C D, ut ab orientali virga M N inſpectio perpendiculi quam minime impediretur. In fig. 1. conſpicitur ſemicirculi & plani per axem ſectio *c d*. Poſticæ parti normaliter adhæret ſemifiſtula *c e*, alteri *c f* juncta per 4 longiores cochleas *fg*, quæ prominentes utriusque limbos utrinque pervadunt, ut ambæ congruant fiſtulæ L M, circa quam initio mobiles erant; donec firmato earum poſitu cum ipſa volverentur circa immotum axem, pariterque volveretur ſemicirculus ipſis adſtrictus; adeoque gradu elevationis datæ ad perpendiculum adducto facile inveniretur tubi quæſita directio; apparente ſiquidem in micrometri campo imagine ſideris culminantis. Priori quoque inſtrumento parvum hujusmodi ſemicirculum me addidiſſe ſupra jam innui. (*a*)

R SEC-

(a) *Pag. 25. & in Tab. 1. fig. 3.*

SECTIO III.
De Quadrante fixo.

Quadrantis Aſtronomici frequentiſſimus ac præcipuus uſus eſt ad Solis, Lunæ, planetarum reliquorum, fixorumque ſiderum culminantium altitudines ſupra horizontem, vel diſtantias a vertice definiendas. Expedit itaque hujuſmodi Quadrantem & ſtabilem conſtitui, & culminationibus, infimiſque depreſſionibus (ſi borealis fuerit) deſtinari; fixum nempe vel muralem haberi. Quamvis enim id ſuppleri poſſit, & ſoleat per Quadrantem mobilem; præſertim Quando aſtrum noctu, vel in crepuſculis nudo oculo videndum ſe præbeat: & ex præcognito culminationis tempore Meridiani plaga, nec non ex dato gradu altitudinis elevatio alhidadæ, vel ipſius quadrantis innoteſcat; moleſtum tamen eſt toties quadrantem ad aptum locum adducere, ſimulque in verticali ſitu ſtatuere: longe quoque moleſtius diurno tempore ſtellam venari, quando ad illam dirigendus eſt tubus, in quo fiat demum conſpicua. Hujuſmodi Quadrans Tychonicus conſtabat arcu orichalcico graduum 90, inſignis latitudinis & craſſitiei, parieti, qui a Meridiano æquidiſtabat, firmiter affixus; in altero pariete orthogonali centrum, fere 5 cubitis ab arcu remotum, cylinder occupabat palmaris diametri, circa quem ex pinnacidiis, limbum quadrantis percurrentibus, ad aſtra collimare licebat.

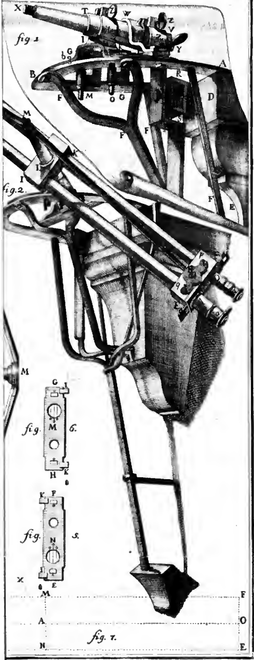
Aliis deinde magis arriſit integra compages quadrantis, unico muro affixa, & regula dioptrica, ſive alhidada circa centrum volubilis, a limbi adhæſione nunquam recedens.

Mihi vero tale inſtrumentum inter duos oppoſitos parietes ita componendum fuit, ut uni eorum centrum adhæreret, & alteri arcus eidem centro reſpondens, paullo minor ſextante; quantus nempe ſufficeret altitudinibus planetarum, ſtellarumque Zodiaci, aliarumque non magis ab Æquatore diſtantium.

Equidem hunc arcum initio deſtinaveram meridianæ altitudini Solis, per centrale foramen in cameram, alioquin ad uſum lineæ meridianæ obſcurandam, irradiantis; quippe partem limbi exiguam, nempe 20. graduum ad puncta quandoque majoris, quandoque minoris altitudinis aptabam, ut ſpeciem Solis, per centrale foramen irradiantis, in plano ad limbum hujus arcus recto exciperem; in curſore autem ejuſdem arcus lineam fiduciæ ad utrumque ſpeciei limbum adducerem, & utramque altitudinem, nudo, ut ajunt, oculo caperem. Creſcentibus deinde ideis (ut in exercitationis progreſſu plerumque contingit) limbum totius arcus complevi. Porro ille arcus alligatus erat gnomoni ferreo, cujus angulus innitebatur fulcro lapideo N Q. Latus verticale M N incluſum erat muro parallelepipedo in pyramidem deſinenti: latus aliud horizontale N O per ferrea fulcra muralia ſtatuebatur in debita elevatione, atque in præordinato angulo declinationis a pariete. Arcui eidem appoſitæ fuerant in ſingulis quinis & denis gradibus laminæ orichalcicæ, quibus adhærens limbus per cochleas adſtringeretur, in recta poſitione firmandus. Quumque liceret laminas ſingulas protrudere vel retrudere, promovere aut retrahere, reddi poterat ſua radio menſura, & limbo priſtina poſitio, quotieſcunque contigerat a ſubſidentibus muris, aliiſque accidentibus vitiatam deprehendi.

Lib. I. Tab. IV.

Arcus

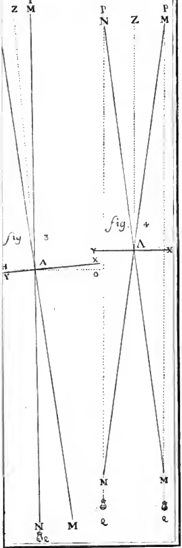


Digitized by Google

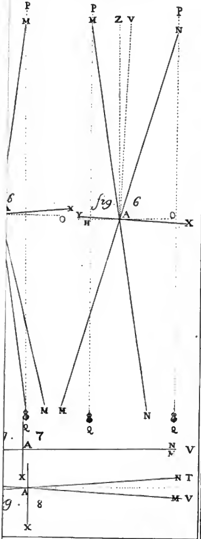
Digitized by Google

B.

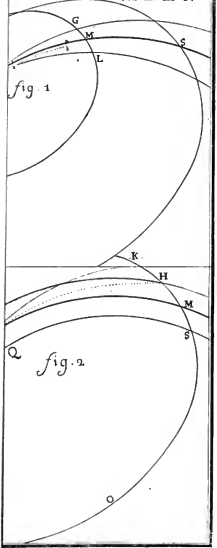
Sect. II. Tab. II



Sect. II. Tab. III



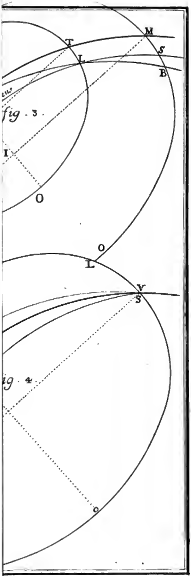
Sect. II. Tab. IV



Digitized by Google

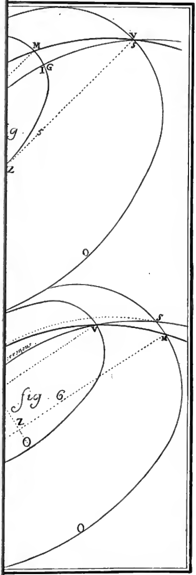
Digitized by Google

02848 (M)



Digitized by Google

Digitized by Google


V
M
S
I
G
fig
L
O
S
V
M
fig. 6.
Z
O
O

Digitized by Google

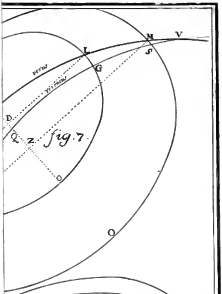


fig. 7.

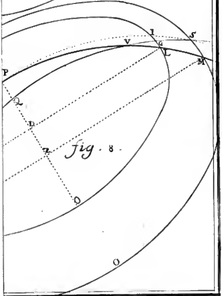
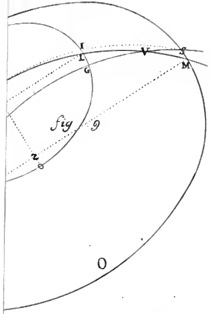
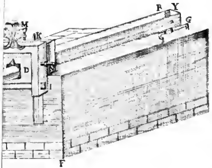


fig. 8.

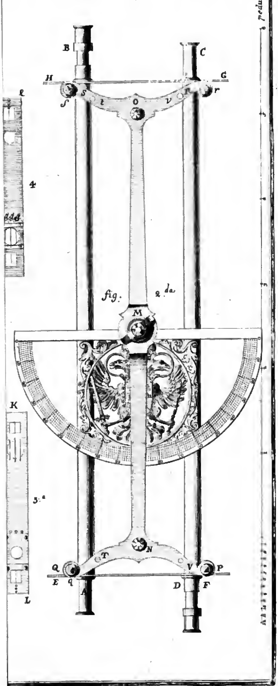
Digitized by Google

ct. II. Tab. VIII





Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Arcus poſtea in Quadrantem integrum excrevit: Quadranti tota compages acceſſit, in eoque collocando conſultum fuit, ut a ſubſidentia parietum reddi poſſet immunis.

CAPUT I.

De Structura, & poſitione Quadrantis.

§. I.

Compages & Fulcimenta.

IN hujus Sectionis tubula I. integer oſtenditur Quadrantis proſpectus, non itidem compages integra, limbo videlicet arcum, cui ſuperinductus eſt, obtegente. Suppletur itaque in tab. II. fig. 2. per ſectionem limbi ſubjectæque armaturæ. Partes omnes diſſolvi queunt, utpote per clavos cylindricos, a matricibus adſtrictos, cohærentes in unam machinam, pluribus in punctis ſuſtinendam atque firmandam. Tab. I.

Latus verticale *c* E B D, ad utramque ſuam extremitatem normaliter auſtrum verſus inflexum, & utrinque verticali cochlea inſtructum, ſemper & muro C *x*, & pavimento D *d* innititur; ita tamen ut per cochleas *δ*, *δ*, elevari ac deprimi poſſit. Præter hunc motum in elevationem, ſeu verticalem, alium habet horizontalem, ad orientem vel occidentem, juxta directionem utriusque fulcri muralis, quorum utrique adſtringitur a binis matricibus, in data poſitione detinendum.

Latus horizontale E F infra centrum ad horizontem tabulati adjecti Cameræ a Meridiano (*a*) diſponendum fuit, ut in tabulato, & in pavimento ejusdem cameræ pateret tranſitus a parte orientali ad occidentalem, & vice verſa.

Latus aliud verticale G H ad pavimentum deſcendit, & jungitur alteri primario E B D per horizontale brachium D H, alligaturque in verticali ſitu a fulcris lateralibus H *b*, I *i*, quorum partes externæ mobiles ſunt in declinationem a pariete, circa internas iisdem connexas, atque murales.

In F ſuſtinetur quadrans a verticali fulcro F L, quod in F adſtringitur lateri F E; in L autem innititur baſi lapideæ, extra parietem prominenti, cui plumbo ita conſolidata eſt, ut nec minimam luxationem admittat; a cochlea tamen verticali L *l* tantillum produci aut contrahi poſſit ad elevandum vel deprimendum arcum A B. Tab. I.

In A quadrans aliquem obtinet motum in declinationem a pariete, cui per ſtriatum horizontale fulcrum, & a duplici matrice adſtrictum adhæret.

(a) *Pag. 10. §. III.*

§. II.

Arcus Quadrantis.

FErreus arcus quadrantem A F B compaginans malleo ita formatum erat, ut & circumferentiæ radio deſcriptæ, ſimulque plano ingentis tabulæ ad hoc examen dolatæ utcunque congrueret. Jamque perforatus erat ad ſingulos denos gradus, inſitis fiſtulis orichalcicis, quæ clavos admitterent limbum adſtringentes. Singulis hiſce fiſtulis adhærent normales laminæ arcui ferreo adſtrictæ, quæ planum vel ſtratum quod-
Tab. II. Fig. I. piam limbo ſuperinducendo, vel potius limbi armaturæ ſuppeditant. Concipiatur hic arcus ſectus a plano per centrum quadrantis & axem cujuslibet fiſtulæ ducto, adeoque ad limbum recto.

Eſt itaque A B ſectio ferrei arcus interni: C D E F ſectio fiſtulæ adjectæque laminæ, ad ejus axem normalis: G H ſectio clavi cylindrici fiſtulæ cavitatem occupantis, & arcui A B interno adſtringentis alterum I K, limbo immediate ſubjectum. L M ſectio limbi orichalcici, arcui ſubjecto affixi ad ſingulos quinos gradus per cochleas N *o*, interius cylindricas, exterius vero ampliores, & in limbi ſuperficiem deſinentes.

§. III.

Poſitio Quadrantis in plano Meridiani.

HIc Quadrans, cujus radius 9 pedum, pondus 500 librarum Vienneſium & amplius, cujus compages non unico inflexibili ſolido, ſed partibus invicem cohærentibus conſtabat, non ſimul, ſed ſucceſſive redigendum erat ad planum aliquod, quod verticale, denique meridianum foret; ideoque inchoari debuit a laminis arcui ferreo adjacentibus. Ad id porro eximie proderat vicinia meridianæ lineæ, ejusque apparatus, per quem licebat planum ipſius Meridiani contexere per fila, in eodem ducta, & ad horizontem quomodocunque inclinata. Dantur enim in hoc apparatu duo fila verticalia in plano meridiani; nempe unum parieti ſeptentrionali, alterum auſtrali contiguum: adeoque transverſale quodlibet eadem percurrens, & in eodem cum ipſis erat plano, & ad eam poſitionem adduci poterat, in qua ſumeretur diſtantia minima cujuscunque laminæ ab eodem filo, in latere normæ cujuspiam, cujus alterum latus plano laminarum inſiſteret.

Tab. I. Data inſuper erat poſitio lamine fixæ & immobilis F; igitur & diſtantia ejusdem a plano filari meridiano. Laminæ autem A, B, & reliquæ intermediæ mobiles erant in acceſſum vel receſſum ab eodem plano

ſiali; adeoque adduci poterant ad datam ab ipſo diſtantiam, compagem ſucceſſive movendo, aut laminis addendo aliquid, vel ab ipſis quidpiam demendo.

Hiſce laminis ita diſpoſitis applicabatur ferreus arcus externus, aptatis in eo foraminibus, quæ fiſtulis laminarum congruerent, & limbo ejus utrinque ad arcum circuli perducto, prout radius exigebat, & curſor contra limbum elaterio ſuo nitens.

Potuit demum eidem externo arcui limbus orichalcicus jam lævigatus affigi, ejusque planum conferri cum meridiano filari, ſubtilius poſtea examinandum poſt adjectum alhidadæ tubum.

Potuit quoque diviſio inchoari a puncto gradus 90° (cui nempe congruebat perpendiculum a centro *c* clavi centralis *cd* demiſſum) aſcendendo ad ſingulos denos & quinos gradus, uſque ad horizontem centri, ſive ad *o*. Pro diviſione reliqua in gradus ſingulos & minuta, conſultius viſum fuit a compage quadrantis limbum adimere, una cum arcu ipſi ſubjecto, quia ſimul citius, & tutius poterat priſtinæ poſitioni reſtitui. Tab. II. Fig. 2.

Scholium.

Hic limbus & integer eſt, & longitudinem habet pedum 15 *Viennenſium, latitudinem* 2 *unciarum, craſſitiem* 2 *linearum, ex orichalco Norimbergenſi, quod nos præ reliquis æſtimare ſolemus, utpote denſius, malleo magis obſequens, aptiusque ad polituram, & inaurationem. Continet ultra* 90 *gradus; quoniam a gradu* o *deſcendit ad gradum* 95, *& aſcendit ad gradum* 2.

CAPUT II.

De Pinnacidiis dioptricis.

Expoſita conſtitutio quadrantis peculiarem ſibi vindicabat dioptrarum conſtructionem: nec enim ſimplex Tychonica, neque ſola teleſcopica congrue aptari poſſe videbatur. Utraque igitur ſimul combinanda fuit, & tertia inſuper acceſſit per immiſſionem ſpeciei Solis, non ad explorandam immediate altitudinem centri, ſed utriusque limbi, ſupremi nimirum, & infimi, per contactum umbræ ab horizontali filo projectæ, quem ad modum in uſu lineæ meridianæ umbra fili definit appulſum & exitum ſpeciei ſolaris.

§. I.

Pinnacidium ſimplex exterius ſive objectivum.

Tab. II. Fig. 3. NOn differt a communi; conſtat enim quadro A B, in cujus apertura crinis protenditur, & cono B D truncato, in tenuiorem cylindrum ſpiralem deſinente. Ab ejus autem ſtructura præcipue obtinendum erat, ut crinis A C centro quadrantis inſiſteret, ac rectus ad planum limbi. Ad id perforare oportuit integrum axem A D, & inſitis utrique orificio cylindrulis per axem exiliter concavis, ut vix tranſitum crinis admitterent, atque circa hæc foraminula tornare conum B D, qui centrali quadrantis foramini exacte congrueret, in eoque moveretur ad motum alhidadæ; proinde A C B D fieret axis coni B D, & per quadrantis centrum tranſiret.

§. II.

Pinnacidium internum ſive oculare.

Fig. 4. & 5. CUrſor I H K limbo per oppoſitum elaterium adſtringitur, in præordinata directione detentus ab anſulis chalybeis, contra ferreum arcum internum nitentibus.

In I rotulam denticulatam admittit, externæ limbi circumferentiæ pariter denticulatæ inſerendam, quotiescunque curſor tantillum moveri debet, leniusque ac promptius ad congruum limbi punctum adduci.

Pars anterior I H, limbo diviſo adhærens, adſtrictum habet in A pinnacidium oculare A C, crebris & exiguis foraminibus inſtructum in linea C A. Pars altera poſterior H K ad angulum rectum inflexa, & ad occidentem directa, planum conſtituit, in quo ſolis ſpecies excipitur, obſervanda in ejus tranſitu per Meridianum.

Crinis aut fili A B D, in B pariter inflexi, pars prior A B linea eſt fiduciæ, & congruit mobili quadrantis radio: pars reliqua B D diſtat triente unciæ a plano normali ſive projectionis, (cui charta munda imponitur) & umbra crinis, fere inſtar lineæ attenuata, projicitur.

Punctum A, commune dioptræ oculari A C & crini A B, fixum eſt in curſoris extremo latere I E; reliqua duo puncta B, D tantillum mobilia ſunt, ut ambo in eodem plano per radium quadrantis, & ad ejus limbum recto conſtituantur.

Scholium.

Scholium.

PUnctum B movetur ope cochleæ horizontalis, ſtationem ejus huc il- luc protrudentis. Tab. II. Fig. 4. & 5.

Crena puncti D excavata eſt in clavo cylindrico ſtriatoque K, quo circumvoluto, & inter ſuas matrices detento, promovetur aut retrabitur crena K, ut congruat plano per lineam fiduciæ A B, & ad limbum recto.

Dioptra denique A C inclinatur, prout res exigit, ad alterutram partem, aliquid demendo a baſi pinnacidii, curſori adhærentis.

§ III.

Poſitio integri fili A B D ſeu lineæ fiduciæ, nec non dioptræ ocularis A C.

1. CRinis A B, utpote pars radii, iisdem gradibus utriusque circumferentiæ tam intimæ, quam extimæ, v.g. 60 & 60, 50 & 50 &c. congruere debebat; ſecus autem punctum B, adeoque integer ipſe crinis A B ad requiſitam congruentiam adduci. Tab. II. Fig. 4.

2. Parte itaque A B fixa manente, punctum mobile D conſtituebatur æquidiſtans a duobus punctis circumferentiæ alterutrius in limbo diviſæ, a linea B A æqualiter utrinque diſſitis, v. g. 5 vel 10 gradibus.

3. Ita quoque diſtantiæ puncti C ab iisdem vel aliis punctis, æquidiſtantibus a linea B A, æquales inveniendæ fuerunt, vel, correcta inclinatione lineæ C A, prorſus æquandæ.

CAPUT III.

De Teleſcopio Quadrantis fixi.

Tubus orichalcicus 10. pedum, pinnacidium objectivum cum oculari conjungens, & alhidadam complet, & teleſcopium continet eidem alhidadæ aptatum, ex duabus lentibus a *Petro Patrono*, ſolerti optico Cæſareo, Mediolani elaboratis, utraque convexa compoſitum ſuoque micrometro (de quo alibi dicetur) inſtructum.

Movetur itaque tubus a dioptræ ocularis curſore, cujus pars K L ultra limbum extenditur, ut ipſi firme conjungi poſſit fiſtula L M, ſibi adſtrictam continens infimam partem tubi teleſcopici, ſimulque ipſi tubo immerſam micrometri fiſtulam, qua intra tubum fixa manente, fixa quoque maneat linea fiduciæ A B, & ad ipſam relata poſitio filorum Micrometri. Fig. 3.

Suprema pars tubi quadro pinnacidii objectivi firme innititur, & cum eodem quadro

quadro circa centrum quadrantis movetur; manus tamen in eadem a centro diſtantia, & in eodem quadri puncto; niſi quando promovenda vel retrahenda eſt ad occidentem, vel ad orientem opemachinulæ ad hoc officium adjectæ.

§. I.

Dioptræ teleſcopicæ.

CEntrum lentis objectivæ, & in ejus foco exiſtentia primaria fila Micrometri (quorum unum horizontale, alterum verticale) dioptras efficiunt teleſcopicas, ad aſtri altitudinem ſupra horizontem, vel diſtantiam a vertice menſurandam, ejusque appulſui ad planum Meridiani obſervando mire idoneas, ob inſignem claritatem & diſtinctionem imaginis in foco apparentis, ejusdemque ſimul & filorum augmentum ab oculari lente productum. Integrum verticale filum, quod in plano Meridiani ſupponitur, pertinet ad obſervationes appulſuum, quicunque fuerit campus vel apertura Micrometri: non itidem integrum horizontale filum ſpectat ad menſuram altitudinum, ſed proprie medium ejusdem punctum, ubi a filo verticali ſecatur, & in quo aſtrum conſpicitur in tranſitu ſuo per Meridianum ſupra vel infra polum. Solet hæc tamen horizontalis, nempe altitudinum dioptra extra Meridianum utrinque tantillum digredi; dummodo a plano, quod per centrum lentis objectivæ, & aſtrum vere culminans ductum concipitur, parum vel inſenſibiliter diſtet.

Scholium I.

Aſtra quædam, non procul a vertice culminantia, quorum declinatio ab Æquatore minor eſt elevatione poli, altiora videri debent tum ante, tum poſt culminationem, quam ipſo culminationis momento, quem ad modum primus omnium advertit ac demonſtravit celeberrimus Caſſinus, (a) *inde reprobans altitudines aſtrorum captas inſtrumentis paullo ante, vel poſt eorum tranſitum per Meridianum; indeque oſtendit oportere inſtrumenta in plano Meridiani exacte conſtitui, & obſervari aſtri altitudinem ipſo inſtanti, quo Meridianum pertranſit. Quæ ſumma præciſio, quamvis referri poſſet ad obſervationes ab ipſo, magnoque ſuo parente peractas (utpote a quibus poſt exantlatum herculeum laborem meridianæ lineæ Pariſienſis, ad extrema regni confinia utrinque productæ, decernenda erat magnitudo figuraque telluris) univerſam tamen reſpicit aſtronomicam obſervandi praxim, & hoc monitum, tanti viri experientia auctoritateque innixum, alte retineo, & pro viribus exequi ſtudeo.*

Scholium

(a) *Suite des memoires de l' Acad. Royal. des ſciens. p. 227. & ſeqq. Paris 1720. in 4to.*

Scholium II.

QUia vero quandoque aſtrum non ipſo ſuæ culminationis momento, ſed paullo ante, vel paullo poſt obſervandum ſe præbet (quippe duo vel plura ſidera eodem fere tempore Meridianum attingunt; ideoque duo alia fila verticalia ſunt appoſita, quæ a medio diſtant uno minuto horario in arcu Æquatoris, aut paralleli contigui) quærendum mihi propoſui, ecquidnam conferat ad menſuram altitudinis hæc parvula ſideris a Meridiano diſtantia, quamvis etiam ſtatuatur integri minuti horarii.

Eſto itaque A B M parallelus cujuſpiam aſtri culminantis inter Æquatorem & verticem, v. g. *α Capellæ primæ magnitudinis in conſtellatione Aurigæ: S punctum culminationis, in quo ſecatur a Meridiano P V S: A S, S B elongatio ſideris a meridiano ante ac poſt culminationem, quorum utrumque arcum ſtella percurrit intra* 1′ 22″ *: A B chorda integri arcus A S B, reſpondens horizontali filo Micrometri a lateralibus intercepto, cujus chordæ arcum ſtella quæpiam, non procul ab Æquatore diſſita, percurrit intra duo minuta horaria. P polus boreus: V vertex: T tellus: P Q T axis Mundi: T E radius Æquatoris: Q S radius paralleli bifariam ſecans chordam A in C b, & cum plano per T S, ad Meridianum recto, efficiens angulum Q S T, æqualem angulo S T E, qui metitur declinationem ſideris ab Æquatore.* Tab. III. Fig. 1.

Ex C ducta concipiatur C D normalis ad radium T S, & per C producta T C Γ uſque ad circumferentiam Meridiani P V S, erit arcus S Γ, vel recta C D, ab eo inſenſibiliter differens, menſura, quæ invenienda proponitur, anguli C T D, nimirum elevationis Capellæ in punctis A & B, ſive in ejus tranſitibus per lateralia fila Micrometri ſupra punctum culminationis S.

I. Itaque datur arcus P V S diſtantiæ ſideris a polo P 44° 18′, *cujus ſinus Q S* 6984153 *partium radii T S.*

II. Datur A C 43633. *nempe ſinus* 15′ *circuli maximi ejusdem radii T S; at in parallelo Capellæ, cujus radius Q S, eadem linea A C invenitur partium* 62474, *& angulus A Q C* 21′ 29″, *ejusque complementum C A Q* 89° 38′ 31″, *cujus ſinus C Q eſt* 9999804 *partium radii Q S; at* 6984016 *partium radii T S; adeoque C S* 137.

III. In triangulo C D S rectangulo in D dantur anguli acuti; nimirum C S D 45° 42′, *& D C S* 44° 18′ *: datur etiam hypothenuſa C S partium* 137, *ex quibus elicitur C D* 98, *& D S* 95; *adeoque T D* 9999905. *Demum faciendo ut T D ad D C: ita T S ad tangentem S Γ, hæc prodibit* 98; *quare angulus S T C erit* 2″.

T *IV. Si*

IV. Sin autem ſumatur altitudo Capræ uno minuto ante vel poſt culminationem, ſitque angulus A Q C 15′, *& A C Q* 89° 45′, *prodibit Q C* 698204, *adeoque C S* 67, *& C D* 48 *partium radii T S; proinde angulus C T S erit* 1″.

Tab. III. Fig. 2. *V. Sit alia fixa F culminans inter polum & verticem, v. g. lucida Perſei, cujus declinatio* 48° 54, *borealis, major noſtra elevatione poli; adeoque videbitur infra planum culminationis tam ante quam poſt eandem. Quoniam itaque datur arcus P F* 41° 6′, *ejusque ſinus F T* 6573752, *ſi ponatur ut prius G H chorda* 30′ *circuli maximi, reſpondens intervallo lateralium filorum Micrometri; adeoque G I ſinus* 15′, *elicietur angulus G Q H* 22′ 49″, *& G I T* 89° 37′ 11″; *hinc I Q* 6573607, *I F* 145, *tangens anguli F T L* 109, *& idem angulus* 2″ $\frac{1}{4}$.

VI. Si demum ſumatur arcus G F vel F H, quem lucida Perſei percurrit uno minuto horæ ante ac poſt culminationem, invenietur angulus F T L 1″ $\frac{1}{4}$

§. II.

Diſpoſitio utriusque dioptræ teleſcopicæ.

DUo in hoc teleſcopio diſponenda erant plana dioptrica, quorum unum per filum horizontale, alterum per verticale; utrumque vero per centrum, ſaltem virtuale lentis objectivæ protenderetur.

Primum ex duobus hiſce planis ut altitudinis angulum definiret, quamvis per centrum Quadrantis non tranſiens, adducendum erat ad æquidiſtantiam & ab eodem centro & a dioptra oculari jam recte collocata. Id porro aſſequi licebat movendo verticaliter tubum teleſcopii, & cum ipſo centrum lentis objectivæ, vel filum horizontale Micrometri; longe tamen tutius atque commodius elevando aut deprimendo compagem Micrometri, capſula ejusdem interim fixa manente; quod facillime inter ipſam obſervationem admota ipſius obſervatoris manus exequebatur. Nec tamen immobile prorſus eſt centrum lentis objectivæ; quippe fiſtula interna, cujus orificio loculamentum ejus adhæret, verti poteſt in tubo teleſcopii; ſed ab hoc motu non aliud exigebatur, niſi ut centrum lentis utcumque in axe tubi, vel in ejus vicinia collocaretur.

Erat autem hic paralleliſmus non ab objectis terreſtribus, ſed a cœleſtibus eliciendus; ex directione nimirum & concurſu dioptræ utriusque tam ſimplicis quam teleſcopicæ in aſtrum quodpiam culminans, & per utramque dioptram ſatis conſpicuum; quoniam & angulus remotiſſimus, ſubtenſus a tantilla diſtantia inter axem teleſcopii & Quadrantis

tis radium, omnino evaneſcit, & aſtrum circa ſuam culminationem per integrum ſaltem minutum horarium ab eadem altitudine ſenſibiliter non recedit.

Jam vero tali manente directione dioptræ ſimplicis ad limbum vel ad centrum planetæ cujuſpiam, vel fixæ, cujus imago in foco lentis objectivæ apparebat, ad ſimilem ejus contactum vel ſectionem adductum horizontale filum Micrometri, planum aſſignabat radio parallelum, vel certe inſenſibiliter convergens ſive divergens.

Scholium.

PRimo dirigebantur dioptræ ad limbum Lunæ ſupremum vel infimum, prout alteruter ab altitudinis circulo evidentius tangebatur, eratque hoc luminare mane aut veſpere circa quadraturas opportune conſpicuum, ejusque motus in declinationem altitudinem viſam ſenſibiliter non variabat. Ita quoque dirigebantur ad Solem trans nubem tenuiorem inermi oculo tolerabilem, vel etiam cælo ſereno, tegente pinnacidium oculare vitro ſatis opaco, quod vim radii ſolaris infringeret, atque collimationem per filum pinnacidii objectivi non impediret. Nimia vero lux Solis, & Lunæ quoque circa plenilunium, obſervationem nudi oculi vitiabat, atque interim experiundo diſcebam limbos Solis ac Lunæ quocumque adhibito artificio non ſatis terminatos, ſed indiſtinctos nudis oculis apparere; adeoque tutius in centrum minoris aſtri quam in majoris circumferentiam collimari.

2. *Luminaribus in ſuſcepto tentamine ſuccedebant ſtellæ fixæ primæ magnitudinis ut Sirius, Rigel, Arcturus, Capra, Lyra &c. & lucidiores aliquot ſecundi ordinis, ut Arietis, Aquilæ, Perſei, &c. quæ tamen omnes veſpere paucos poſt dies in crepuſculo jam culminaverant; mane autem nox jam obſcurior filum dioptricum occultabat. Illud equidem noctu admota lampade reddebam conſpicuum, ſed oblique illuminatum; adeoque accedente aſtri capillitio non ſatis conſtabat ejus diſcum ab interpoſito crine bifariam ſecari.*

3. *Diutius uti licebat culminationibus planetarum Saturni, Jovis, Martis ceſſante vel nondum apparente nocturno radiorum ſplendore. Omnium porro aptiſſimus inveniebatur planeta Veneris in ſuis a Sole digreſſionibus ante vel poſt meridiem per aliquot menſes cælo ſereno viſibilis. Summa obſervationi ſubtilitas accedit, quando culminat in eadem fere altitudine, quam Sol attingit; adeoque pars utraque limbi cornicula ta Meridianum ſimul pertranſit.*

Planum alterum teleſcopicum, ſeu verticale requirebatur a plano Quadrantis, vel a radio limbum percurrente pariter æquidiſtans. Et quoniam data erat utcumque poſitio Micrometri, adeoque fili verticalis a limbo, huic æqualis invenienda fuit diſtantia inter planum limbi productum, & centrum lentis objectivæ. Hanc ut aſſequerer, appoſueram quadro pinnacidii objectivi longiorem cochleam, per quam tubus horizontaliter utrinque moveri poſſet, donec juſta, vel juſtæ vicina contingeret lentis objectivæ poſitio. Quia inſuper compages integra Micrometri mobilis eſt horizontaliter intra ejus capſulam, per hunc motum denique obtinenda erat ultima Micrometri, adeoque integra plani verticalis conſtitutio.

In hanc porro inquirebatur, conferendo tranſitum Solis per planum verticale teleſcopicum cum tranſitu ejusdem per lineam meridianam; deinde appulſum ſtellæ ad verticale filum cum congruo momento ejusdem appulſus, præcognito ex noctis præcedentis indagine, vel ab altitudinibus correſpondentibus ejusdem noctis elicito. Longe tamen aberat, ut ex conſenſu aliquo cum meridiana linea, cumque unius aut alterius aſtri culminationibus de genuina Quadrantis poſitione judicare poſſem; quippe multa conſideranda erant, a quibus provocabar ad integrum examen, non ſine diligentia & moleſtia pene incredibili ſuſcipiendum.

§. II.

Examen & rectificatio fili horizontalis teleſcopii.

PRima erat atque facillima exploratio poſitionis horizontalis, nulla indigens peculiari operatione, ſed ex ipſis tam Solis quam ſtellarum quotidianis obſervationibus immediate deducenda. Quoniam enim elevando aut deprimendo curſorem, horizontale filum Micrometri ſiſtitur ad aſtrum vel ad ejus imaginem in teleſcopio apparentem atque progredientem, ut ejus altitudo viſe definiri poſſit, ſi limbus aſtri conſtanter a filo tangitur in tranſitu ſuo, aut uniformiter ſecatur, omnia fili puncta, eandem altitudinem (quam aſtrum culminans, ejusdemque imago, Micrometri campum percurrens, invariatam ſervat) indicantia, in eodem jacent horizonte; ſecus autem obliquitas aut deviatio fili a ſemita diſci apparentis oſtendit, quantum poſitio ejus a vera horizontali declinet, & ad quamnam partem inclinari debeat quadrum Micrometri, ad id mobile circa ſuum centrum per cochleam, ad hunc uſum appoſitam.

Altera ſubtilior inquiſitio in parallelismum planorum utriusque dioptræ, communis & teleſcopicæ, innitebatur altitudinibus meridianis & con-

& contemporaneis utriusque limbi ſpeciei Solis in utroque dioptrarum plano deſumptis; nimirum & per externum Curſoris filum, horizontaliter extenſum in communi ſectione verticalis primarii cum plano elevationis ad limbum recto, & per filum tubi teleſcopici. Ex conſenſu enim utriusque obſervationis elicita una eademque centri Solis altitudo, indicabat eundem elevationis angulum a plano utroque dioptrico cum horizontali plano conſtitui; adeoque plana illa inter ſe parallela eſſe. At obſervationum diſſenſus detegebat ſenſibilem convergentiam vel divergentiam dioptræ teleſcopicæ a radio Quadrantis apte corrigendam.

Scholium.

EQuidem optavi ſpeciem Solis in plano Curſoris magis terminatam circinatamque apparere, ut contactus limbi ejus, & umbræ filaris clarior fieret atque diſtinctior; id autem obtinere non poteram, niſi per lentem foraminis radiationis appoſitam, quæ penumbræ actionem excluderet: ſed in hujusmodi lentis poſitionem pariter inquirendum fuiſſet. Eo itaque contentus eſſe debui præciſionis gradu, quem a vividiori Solis radio, & a Camera penitus obſcurata impetrabam. Aliud poſtea examen ſuſcepi per rectam & inverſam poſitionem albidadæ, ad objectum terreſtre directæ, prævio quodam peculiari apparatu. Aliud quoque facilius & promptius inveni per inverſam directionem tubi ad aſtrum culminans, ut in Sectione ſequenti exponetur.

§. V.

Examen & rectificatio fili verticalis Teleſcopici.

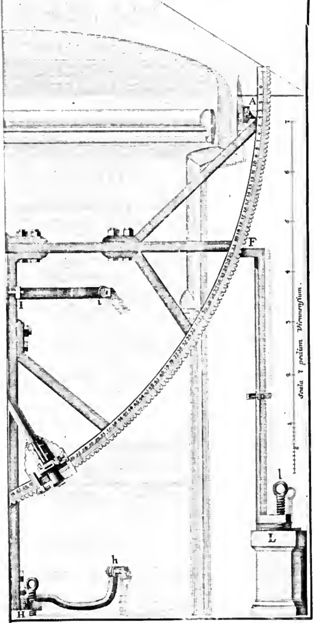
QUoniam per conſtructionem Micrometri duo primaria ſive præcipua ejus fila ſunt ad invicem normalia, uni eorum horizontaliter collocato alterum verticaliter inſiſtebat. An vero planum, & per idem verticale filum, & per centrum lentis objectivæ tranſiens, nimirum planum verticale teleſcopicum Meridiano congrueret, & quidem in omni tubi elevatione, dignoſcendum erat tum ex contemporaneo Solis appulſu ad idem filum verticale teleſcopii, & ad lineam Meridianam opportune in vicinia jam conſtitutam, tum per momenta culminationum, a temporibus altitudinum correſpondentium æquidiſtantia, tum etiam; imo maxime per conſenſum cum dioptris teleſcopicis, in plano Meridiani mobilibus, præcedenti Sectione deſcriptis. Quo examine diu procedente, aliquid ſemper deſiderari deprehendebam, & in dies deprehendo. Enim vero ſumma ſe prodebat, ſeque adhuc prodit difficultas, omnia

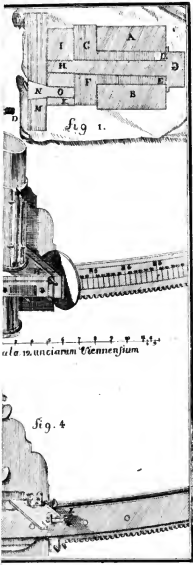
integre componendi; ſiquidem exacta limbi planities, ejusdem limbi plano Meridiani adhæſio, conſtans paralleliſmus plani dioptrici verticalis a motu frictione reſiſtentia Curſoris, tubum attollentis aut deprimentis, nunquam vitiatus, vires induſtriæ humanæ tranſcendunt. Ideoque poſt plurimas mutationes inſiſtendum fuit veſtigiis Celeb. de la Hire, (*a*) acquieſcendo nempe paucis inventis punctis Meridiano congruentibus, & reliquorum graduum deviationes in tabulam redigendo, æquationes aptas in obſervationum uſum ſuppeditantem.

(a) *De la Hire in præfat. ad Tabb. Aſtronom. Pariſiis 1687. in 4to.*

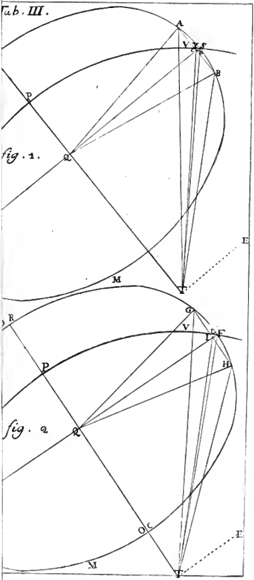
SECTIO

Sect. III. Tab. I.




A
I
C
H
D
G
F
E
N
O
B
K
M
fig 1.
ula 12. unciarum Viennenſium
fig. 4

Tab. III.



SECTIO IV.

De Auſtrali altero Quadrante fixo, ſive murali, deque Boreali pariter fixo.

Ad parandum Quadrantem hunc alterum Auſtralem alliciebat loci commoditas, & baſis inventæ ſtabilitas, a qua ſperanda erat integra compages muralis firme ſubſiſtens. Alliciebat quoque opportunitas conferendi obſervationes,easque probandi per conſenſum, vel non niſi modicum quandoque diſſenſum duorum æqualium ingentium Quadrantum, quorum utroque ſimul utendum ſtatueram. Alia quoque ſeſe obtulerant ſuſcipienda tentamina, præcipue circa rectificationem dioptræ teleſcopicæ, quæ diu me torſerat, donec poſtremo inventæ acquievi.

CAPUT I.

De ſtructura & apparatu Quadrantis.

§. I.

Arcus & fulcra muralia.

SUper vetuſto ſolidoque fundamento, quod me inveniſſe innui, (*a*) murum lateritium optimæ ſtructuræ juxta directionem Meridiani erexi ad altitudinem pedum 20 Vienn. in latitudine 10 pedum, & in craſſitie pedum 2. Ad loca, quæ centro Quadrantis & gradibus ejus, 0, 20, 45, 67½ & 90 prius aſſignata fuerant, inſiti ſunt lapides parallelepipedi ex durioribus, & affuſo plumbo iis conſolidata ferrea ſuſtentacula validiſſima A, D, E, F, B, quibus affixus ingens ferreus Quadrantis arcus, in prærordinato ſitu orientem verſus firmiſſime detinetur. Ad tutiorem vero tam centri Quadrantis, quam gradus ejus nonageſimi conſiſtentiam, & lapides parallelepipedi, & iiſdem adhærentia ferrea brachia totam muri craſſitiem pervadunt, & ferreis cuneis in adverſa parte obſtringuntur. Tab. I.

Ad præordinandam ferrei hujus arcus poſitionem plura requirebantur examina, quæ hic recenſere non refert, & pleraque reſpiciebant diſtan‹tia›s arcus a plano Meridiani, ſive a filis in ipſo protenſis. Aderat enim linea meridiana filaris jam ducta, diſtans 2 pedibus a pariete; adeoque per duo fila fixa & verticalia protendi poterant alia quomodocumque inclinata, ut in poſitione prioris Quadrantis fieri conſueverat.

Fulcra ferrea ſeu brachia A, D, E, F, B deſinunt in horizontales cylindros, pervadentes arcum ferreum a matricibus adſtrictum. In

 aliis

(a) *Supr. Lib. I. Cap. IV. §. 1.*

aliis quoque decem locis perterebratus eſt arcus, ut fiſtulas admitteret orichalcicas, earundem orificiis utrinque repercuſſis, & per axem concavis, quibus inſeri poſſent totidem clavi cylindrici, alium tenuiorem arcum, ſive limbi armaturam fulcientes; interjectis tamen cylindris ſemuncialis craſſitiei, quorum baſibus armatura limbi firmiter adhæreret, & ipſi armaturæ limbus orichalcicus ejuſdem magnitudinis cum limbo prioris Quadrantis, ejuſdemque radii, nempe 9 pedum.

§. II.

Pinnacidium centrale, Axis Quadrantis, & fulcrum tubi teleſcopici.

Tab. II. Fig. 1. & 2. INtegra hæc compages conſtat quadro ferreo C A, & conis chalybeis directe oppoſitis, circa communem axem B D tornatis, ſimilibus & prorſus æqualibus, ut centrali fiſtulæ Quadrantis exacte congruant. Ut vero axis B D & axi Quadrantis ſubſtitui, & per centra B, D libere protendi poſſent, uterque conus A B, C D, priusquam quadro A C adſtringeretur, in unam cum ipſo compagem firmandus, concavus per axem fieri debuit, & cylindrulis orichalcicis, ad orificia B, D firmatis, utrumque centrum ad coni naturam diſponi, atque in utroque quam tenuiſſimum foramen ad tranſitum crinis aptari.

Proinde utervis conorum A B, C D centrali fiſtulæ Quadrantis inſitus fuerit, eorum communis axis, aut crinis A B per centrum tranſibit, & congruet centrali axi ejuſdem fiſtulæ; adeoque congruet axi Quadrantis. Invertendo itaque pinnacidium, nulla ſequitur evagatio, nullaque inclinatio crinis B D; idque ad tubi rectificationem quamplurimum conferre infra conſtabit.

Latus boreale quadri, ſive latus A E latius eſt auſtrali oppoſito C F, & crenam habet oblongam G H, crini B D parallelam, quam leniter percurrit ferreum fulcrum tubi teleſcopici per cochleas *y*, *z* eidem adſtricti.

Fig. 2. In alia quadri facie apparet, quomodo per cohleam M N, ſuis loculamentis O, P ad quadri planum rectis incluſam, moveatur ad Orientem vel Occidentem fulcrum K k, & tubus teleſcopicus eidem adſtrictus, donec æquidiſtet plano Quadrantis.

Fig. 3. 4. & 5. Conſtat hoc fulcrum duabus partibus, poſtica nimirum K P, & antica Q R, per matricem S T conjunctis. Utriusque ſectionem exhibet Fig. 5, in qua *k m n o q r* ſectio eſt partis poſticæ, cujus caput *m n* craſſius (ut extra quadri crenam promineat) foramen habet ſtriatum *p*, cui quadri cochlea M N (Fig. 2.) juxta meridiani axem directa, inſeritur.

ſeritur. Collum *n o* crenæ G H (Fig. 1.) immergitur, & ipſa crenæ latitudine *n o* duplo longius eſt, & ita in eadem crena mobile, ut nullam luxationem admittat.

Reliqua fulcri pars anterior *v v y z* longitudinem habet unius pedis, eique tubus adſtringitur per cochleas *y y*, *z z* fulcrum pervadentes, & anſularum, quæ ad hunc uſum tubo adferruminatæ ſunt, ſtriis inhærentes. Poteſt itaque tubus T V a pinnacidio ſejungi, tum amotis cochleis *y y*, *z z*, tum remota matrice S T. Tab. II. Fig. 4. & 5.

Laminæ A I, C L ad utramque quadri partem appoſitæ, perterebratæ ſunt in plano per axem, ſive per crinem centro inſiſtentem, & ad ipſas laminas recto, ut ſpecies Solis per quodvis ex illis utriusque laminæ foraminibus *c* vel *a* irradiantis, in plano curſori appoſito, de quo infra, excipi poſſit. Neque obeſt huic irradiationi crinis B D, qui non niſi diametrum horizontalem foraminis obtegit; reliqua vero duo ſegmenta, quæ ad ſpeciei limbos ſuperiorem & inferiorem ſpectant, libera prorſus, & irradiationi pervia relinquit.

§. III.

Quadrantis Alhidada.

AD officium Alhidadæ, quæ moveatur circa centrum Quadrantis, ejus limbum percurrat, & radium ſeu planum dioptricum dirigat, aptiſſimum inveneram tubum ipſum teleſcopicum, pinnacidio centrali, & Curſori ſuo alligatum, præcipue ſi ita comparatus ſit, ut directionem ſuam ſervet, ac quemlibet curſoris motum centrali pinnacidio communicet. Hinc enim conſequitur lentem objectivam conſtantem ſitum, & inclinationem ſervare cum axe tubi, & cum plano dioptrico; adeoque ad omnem vel minimum Curſoris motum, moveri quoque locum imaginis in campo Micrometri; proinde hoc Alhidadæ genus in hoc etiam Quadrante retinui.

Scholium.

ETiam hic tubus longitudinem habet 10 *pedum, & conſtat (ut alter prioris Quadrantis) duabus partibus, vel fiſtulis cylindricis orichalci Norimbergenſis, non fuſi, ſed malleati, firme conjunctis. Cavitas infima, quæ fiſtulam Micrometri continet, eſt* 3 *unciarum. Pars altera minoris eſt cavitatis, ut ejus orificium alterius orificio, cui adferruminandum erat, inſeri poſſet. Ut autem alhidada flexioni reſiſteret, adhibitæ ſunt ad utramque fiſtulam laminæ craſſiores; & pondus integri tubi ad* 25 *libras excrevit.*

§. IV.

Curſor Quadrantis limbum percurrens, & albidadam complens.

Tab. II. Fig. 6. & 7. EX utraque figura liquet, quidnam ex Curſore prioris Quadrantis retentum, quidnam mutatum fuerit. Adeſt ſiquidem & huic Curſori pinnula ocularis A C. Adeſt linea fiduciæ, ſive radius mobilis, aut crinis A B, inflexus in B, & ad Occidentem protenſus, cujus umbra in ſubjectum planum candidum una cum ſpecie Solis projicitur. Adeſt altera linea fiduciæ, ſive alter crinis E D, ab auſtrali A B quinque gradibus diſtans, ejusque vices ſupplens, quotiescumque abrumpi, curvari, vel detorqueri contigerit. Duæ hic etiam ſunt aperturæ ad aſpiciendum numerum graduum & minutorum. Eadem ſunt artificia pro filorum poſitionibus ſtatuendis & dirigendis. & fere idem elaterii genus ad lenem motum Curſoris, ejusque parallelismum cum limbo Quadrantis obtinendum, nec non ad perpetuam adhæſionem interno limbi arcui conciliandam; ut in figura 7, quæ inverſam Curſoris faciem repræſentat. Hæc ſunt primo Curſori communia: nunc variationes, quæ neceſſariæ vel utiles videbantur, indicemus.

1. Longior eſt hic Curſor, tum ob majorem tubi amplitudinem; conſequenter & majorem a radio Qudrantis diſtantiam: tum præcipue ob adhibendam tubi inverſionem, per quam ſcilicet tubus ad auſtralem radii partem, & in eadem a radio diſtantia conſtitui debet.

2. Curſori additus eſt latior annulus H I K, extremam ſive infimam tubi partem adſtringens, & duabus laminis oblongis, craſſioribus, atque parallelis incluſus, quarum alterutra Curſori adhæret per duas valvulas volubiles K, L, vel k, l, cochleis adſtrictas. In his planis, & in
Fig. 6. & 8. medio utriusque prominent fixi cylindruli chalybei F, f, prorſus æquales, ex quorum centris & ipſi cylindruli, & plana, quibus adhærent, tornari; proindeque ad parallelismum diſponi debuerunt.

3. Habentur in Curſore duæ crenulæ, ſeu inciſuræ concentricæ G, g, centrum verſus paullulum oblongæ, diſtantes a linea fiduciæ, non ſecus ac centrum lentis ocularis ab axe Quadrantis. Ad crenam borealem G pertinet cylinder F, alter f ad auſtralem g. Per immerſionem alterutrius cylindri aſſignatur capſulæ locus borealis vel auſtralis; ita ut in utroque eandem a linea fiduciæ ſervet diſtantiam, neque poſt inverſionem tubi, cui capſula, & pinnacidium objectivum adhærent, directio plani dioptrici varietur, ſed parallela maneat radio Quadrantis, vel ad eundem ſimiliter inclinata.

4. In

4. In poſitione alterutra boreali, vel auſtrali capſula firmatur, ſimulque tubus Curſori adſtringitur per laminas craſſiores K, L, k, l orichalcicas, quæ volvuntur circa ſuos axes, Curſori normaliter affixos, ſuisque inſtructos matricibus, per quas & capſulæ utraque lamina parallela, & integra ipſa capſula Curſori firmiter adhæret.

5. Virga chalybea P Q R, in P cylindrica, in Q R ſtriata, vertitur in cavitate cylindrica laminæ O P, & in matrice Curſori ad poſticam ejus partem appoſita; quæ tamen motum aliquem habet in directionem lineæ rectæ Q R. Quando itaque lamina O P limbo adſtringitur, & firma detinetur a cochleis S, T laminam pervadentibus, & matrices nexuum ſubeuntibus, virga eadem circumvoluto manubrio P movet Curſorem, vel removet a lamina ſtabili O P. Nimirum, verſo manubrio ad orientem Curſor, deſcendit, ad occidentem verſo aſcendit. Laxatis autem cochleis S, T, lamina O P movetur cum ipſo Curſore; utque facilius moveatur, additæ ſunt rotulæ, arcum limbi concavum percurrentes. Sicque lamina O P cum integro ejus apparatu a Curſore trahitur, quoties idem Curſor manu elevatur, aut deprimitur ad gradum aliquem notum, vel ad ignotum, & inquirendum ex aſtri ad culminationem accedentis adſpectu. Solet autem lamina O P firmari ad intervallum unius vel duorum graduum ab initio Curſoris, ut tanto intervallo, ubi opus fuerit, Curſor una cum tubo ipſi adſtricto, per circumvolutionem manubrii ad laminam fixam O P adduci, vel ab ea removeri poſſit, donec aſtrum appareat in campo Micrometri. Tab. II. Fig. 6. & 7.

CAPUT II.

De rectificatione plani dioptrici.

Præter ea, quæ in Sectione III. exponuntur, ad examen & correctionem plani dioptrici ſpectantia, huic alteri quoque Quadranti communia, methodum aliam inveni, quæ mihi commodiſſima, & ſemper in promptu eſt, ſingulis diebus noctibusque ſerenis per tranſitus ſiderum culminantium.

§. I.

Examen plani dioptrici in ipſa Quadrantis ſtatione.

JAm diu eſt, ex quo Aſtronomi ad hoc ſubtiliſſimum rectificationis negotium uti cœperunt ſidere aliquo, non procul a vertice culminante, quantum fert diviſio arcus ultra gradum nonageſimum continuata. *Simplex*, ut habet Celeberrimus de la Hire (*a*) *eſt hæc operatio, ſed incommodas requirit obſervationes. Nocte igitur ſerena & tranquil-* *la ob-*

X 2

(*a*) *De la Hire in Tab. Aſtronom. pag. 64. Pariſ. 1702. in 4to.*

la obſervamus altitudinem meridianam alicujus ſtellæ, quæ circa verticem tranſit, limbi facie diviſa, ad orientem expoſita. Similiter nocte ſequenti, vel paucis intermiſſis diebus ejusdem ſtellæ altitudinem meridianam iterum obſervamus, ſed limbi facie ad occidentem converſa.

Hæc aliaque huc pertinentia quum attentius perpenderem (poſtquam pluries me hac operatione fatigaveram in examine unius alteriusve Quadrantis mobilis, & mihi ſatisfacere nunquam potueram) adverti, converſioni Quadrantis poſſe ſubſtitui converſionem Alhidadæ, ſive tubi dioptrici, Curſore immoto manente, adeoque invariato angulo elevationis; poſſe quoque tempora obſervationum, quæ duabus noctibus contiguis, vel duabus aliis, aliquot dierum intervallo diſtantibus aſſignantur, contrahi ad duo proxima minuta, quorum prius immediate præcedat, poſterius immediate ſequatur aſtri culminationem; non enim indigemus loco præciſo ſideris, neque momento culminationis, ſed ejusdem conſtanti altitudine, quam intra duo minuta prima horaria ſenſibiliter non variari manifeſte conſtat.

Neque vero interdiu quærendum erat aſtrum, neque noctu diutius expectandum; ea enim ex culminationibus eligi poterat, quæ opportunior videbatur inter plures, quibus alioquin invigilare ſolebam; quumque prænoſcerem ex catalogo, vel ex obſervationum adverſariis & altitudinem ſideris, & momentum appulſus ad primum filum Micrometri, liquebat pauca minuta ſecunda primæ tubi directioni ſufficere, nec plura poſt tubi converſionem requiri ad examen propoſitum; ut ſcilicet appareret vel reditus fili horizontalis, inverſi ad imaginem ſideris in tubo progredientem, vel evagatio ejusdem fili horizontalis, quæ proinde inter aliquot pauca minuta ſecunda corrigi poſſet.

Plus negotii ſupereſſe videbatur in demendo, vertendo, reaptandoque tubo intra minutum primum, quod intercedit obſervationes expoſitas. Id autem jam diſpoſueram in ipſa pinnacidii centralis, & Curſoris noſtri ſtructura. Quando enim Obſervator, paullo ante ſideris appulſum, ad primum verticale filum Micrometri horizontale filum ad ſideris ſpeciem adduxit, & Curſorem in hoc ſitu firmavit, ſtatim ac imago ſideris primum verticale filum pertranſiit, laxatis matricibus utriusque valvulæ volubilis, tubum Curſori adſtringentibus, tubum ipſum a Curſore disjungit; jamque Socius ad centrum Quadrantis nutum expectans, extrahit centrale pinnacidium cum tubo ipſi adnexo, atque ambo ſimul tubum invertunt, inverſumque reponunt; nempe Socius in centrali Quadrantis fiſtula, & Obſervator in Curſoris parte altera, cujus crenæ cylindrulum inſerit; ſicque tubum reaptant, & convenienter adſtringunt. Quæ omnia intra minutum primum horarium facile peragi poſſe centies expertus ſum.

Poſt

Poſt verſionem tubi protinus apparet, an ad ſtellam redierit filum horizontale tubi teleſcopici. Quod ſi contigerit, habetur verificatio quæſita, & illico tubus in conſueto boreali ſitu reponitur; ſin vero dioptra evagari deprehenſa fuerit, hujus evagationis menſura per Micrometrum immediate deſumitur, ut inde præciſa correctionis quantitas eliciatur.

Sit enim A C radius Quadrantis, A B linea fiduciæ, radio eidem Tab. III. congruens & limbum percurrens, F X axis tubi dioptrici, applicati Fig. 1. Quadrantis alhidadæ (ſive fungentis officio alhidadæ) in ſitu ejus conſueto ſive recto, nempe ad boream reſpectu radii A C; *f x* idem axis tubi ejusdem ad auſtralem radii patrem converſi. Per A C, F X, *f x* ducta concipiantur plana, quæ recta ſint ad planum limbi Quadrantis, ſintque communes horum planorum ſectiones lineæ eædem A C, F X, *f x*.

Concipiatur quoque tubo additum eſſe Micrometrum, cujus proinde filum horizontale (quod rectum conſtituitur ad planum limbi & campum Micrometri plerumque bifariam ſecat) ſit in F, nempe in plano per axem, vel ſupra illud in D, vel infra in E.

Quando itaque contingit ipſum horizontale filum ſecari ab axe tu- Tab. II. bi, adeoque jacere in plano per axes cylindrorum F, *f*, ad crenas G, *g* Fig. 7. Curſoris ſpectantium, diſtabit a linea fiduciæ A B præciſe, quantum ab ea diſtat axis cylindruli, crenæ ſuæ inſiti & limbo inſiſtentis; nimirum dimidio intervallo crenarum G, *g*, quarum utraque per conſtructionem æquidiſtat a linea fiduciæ. Si vero filum horizontale fuerit in D, auge- Tab. III. bitur ejus a radio diſtantia intervallo F D; ſi demum fuerit in E, diſtan- Fig. 1. tia ejus minuetur intervallo F E. In omni vero caſu conſtans manebit diſtantia ipſius fili a radio, etiam poſt inverſionem tubi; ſiquidem diſtantiis A F, A *f* æqualibus addendo intervalla F D, *f d* æqualia, vel demendo æqualia F E, *f e*, tota A D, A *d*, vel reſidua A E, A *e* fient æqualia.

Intelligatur demum lentis objectivæ centrum L v. g. in plano per axem tubi, vel in alio per D, aut E ducto, conſequenter tranſeunte per filum horizontale Micrometri, verbo, in plano dioptrico. Quoniam locus lentis fixus eſt in compage centralis pinnacidii, conſtans manebit, ſive prorſus eadem diſtantia ejus ab axe communi conorum, nempe ab axe Quadrantis, etiam poſt converſionem tubi teleſcopici; adeoque planum quodlibet dioptricum, converſo tubo, & firmo manente curſore, eandem in ſitu ſuo auſtrali a radio, pariter immoto ſervabit diſtantiam, quam prius habuerat in ſitu ſuo boreali, quæcumque demum fuerit ejus directio, divergens, convergens, aut parallela.

Tab. III. Fig. 2. & 3. Diverget enim planum dioptricum a radio in campo Micrometri, quando filum horizontale diſtabit a radio magis quam centrum lentis objectivæ L; converget autem, quando F minus diſtabit quam L. Proinde, ut directio fiat parallela radio, requiritur ut centrum objectivæ lentis, & filum horizontale a radio æquidiſtent. Quamvis autem hujusmodi menſuræ quam exactiſſimæ nullo ſenſu, nulloque artificio haberi poſſint; poteſt tamen in illas per examen quam ſubtiliſſimum inquiri: poteſt corrigi quæcunque inventa fuerit inæqualitas, donec evincatur planum dioptricum a radio non divergere, ſed neque cum ipſo convergere, niſi in puncto quam remotiſſimo, adeoque ſenſibiliter nullo.

Fig. 4. Quia enim ſtella S apparet in D, & *d*, plana dioptrica D L, *d l* producta concurrent in S. Ducantur C S, & A S, quarum utraque dividet angulum S bifariam ob triangula S C L, S C *l* ſibi mutuo æquilatera, uti etiam S A D, S A *d*; ergo A S coincidet cum C S, adeoque radius A C productus dirigetur ad ſtellam S; conſequenter D L & A C, tantillum ab invicem diſtantes, non concurrent niſi in puncto S, quo remotius aliud videri non poteſt.

COROLLARIUM.

1. SI fiat ut S L ad L D: ita C L ad D R, quum L D ſit quid infiniteſimum ipſius S L, erit quoque D R pars infiniteſima ipſius C L, adeoque prorſus inſenſibilis.

2. Si ponatur diſtantia A S tantummodo 20 milliarium, ad quam C L ſit ut 1 ad 1000000, elicietur angulus C S L quinta pars unius minuti ſecundi.

§. II.

Correctio plani dioptrici ſive fili horizontalis in tubo teleſcopico.

Fig. 3. 1. DIſtet filum horizontale tubi teleſcopici a radio intervallo A F, minore quam C L defectu F E; adeoque planum dioptricum convergat ad radium in campo Micrometri, vel divergat a radio ad objectum producto.

Quando itaque per motum Curſoris filum F ſiſtitur ad imaginem fere culminantis aſtri, per L irradiantis, ſitus radii A C erroneus eſt, & linea fiduciæ indicat gradum juſto minorem.

Firmato autem Curſore vertitur tubus, ut filum F tranſeat ad *f* in eadem ab A diſtantia, quam prius habuerat in F, minore ſcilicet quam C *l*, quæ manet eadem cum C L; adeoque aſtrum culminans manensque in eadem elevatione, radium ſuum mittit per *l* ad G ſub *f*, ſive ad au-

ad auſtrum in diſtantia *f* G dupla prioris F E. Quoniam enim radii L F, *l* G, a puncto vel ſidere remotiſſimo, & immoto ſaltem in elevationem, prodeuntes habentur ut paralleli, erunt intervalla imaginum F, & G, & centrorum L, & *l* æqualia; proinde quum A F differat a C L intervallo F E per ſuppoſitionem, duplum ipſius A F, ſive tota F *f* differet a dupla ipſius C L, ſive a tota F G intervallo *f* G duplo prioris F E, & bifariam ſecando G *f* in *e*, fiet *f e* æqualis differentiæ F E. Hæc nimirum eſt quantitas correctionis quæſitæ, ut radius A C æquidiſtet ab utroque loco ſpeciei in F, & G apparentis, & ut filum horizontale F diſtet a radio, quantum ipſe diſtat a centro lentis objectivæ.

Ut itaque correctio applicetur, 1° adducitur filum mobile ad ſemidiſtantiam *f* G ſive ad *e*, vel per æſtimationem, quando intercapedo *f* G exigua eſt, vel tutius ope Micrometri, numerando prius ejus revolutiones ab *f* ad G, deinde dimidium earum a G ad *e*.

2. Moto Curſore adducitur filum mobile *e* ad imaginem G, adeoque *f* tranſit ad locum *φ*, & A ad *a*; quumque A *a* ſit æqualis *e* G ſive F E, erit *a* G æqualis *a* F, ſive ipſi C *l*.

3. Firmato Curſore, ac eodem immoto manente, promovetur compages Micrometri ab *e* in G, adducto filo ſtabili horizontali ad imaginem G, ut diſtantia ejus a radio C *a* fiat æqualis diſtantiæ C *l*. *Quod erat primum.*

Sit denique planum dioptricum L F divergens a radio in campo Micrometri ob A F majorem quam C L; igitur inverſo tubo, immotoque Curſore filum F tranſibit ad *f*, & aſtrum, quod prius apparebat in F, poſt inverſionem apparebit in G, diſtans ab A duplo minus quam F, & ab *f* duplo diſtantiæ F E; ut nimirum F G fiat æqualis ipſi L *l*, ſive duplo ipſius A E, quæ ponitur æqualis ipſi C L. Patet ergo corrigendum eſſe ſitum radii C A, & fili horizontalis *f*. Fig. 2.

Quare 1°. Sumitur ut antea dimidium totius *f* G, notaturque punctum *e*, illuc adducto mobili filo Micrometri.

2. Filum *e*, quod interim fixum repræſentat, promovetur ad aſtri ſpeciem in G per motum Curſoris, ſimulque radius C A ad *a*, & *f* ad *φ*.

3. Firmato iterum Curſore filum horizontale *φ* promovetur ad G, movendo integram compagem Micrometri, ut filum G diſtet ab *a* intervallo C L, cui pariter æquale prodit intervallum *a* F; adeoque radius C *a* in utraque poſitione tubi æquidiſtabit a locis imaginum F, & G. *Quod erat alterum.*

COROLLARIA.

I. SI poſt verſionem tubi filum horizontale *f* evagatur ad boream, recedens a ſpecie G, linea fiduciæ ſive radius oſtendit gradum altitudinis juſto minorem; adeoque dicitur objecta deprimere. Tab. II. Fig. 7.

II. Si vero filum evagatur ad auſtrum, linea fiduciæ oſtendit gradum juſto majorem, & dicitur objecta elevare.

III. Quantitas alterutrius evagationis notari debet, ut præcedentes corrigantur obſervationes : nimirum prior evagatio, ſive ad boream, dat correctionem additivam; altera, ſive auſtralis, correctionem indicat ſubtractivam.

Scholium I.

Tab. II. Fig. 8. *Hunc figuram in altera capſulæ lamina, quæ limbo adhæret, & a tubo plerumque tecta eſſe ſolet, inciſam volui, ut verſo tubo ipſa lamina in proſpectum prodeunte, Obſervator illico poſt evagationis menſuram ex inſpectione figuræ agnoſcat, an correctio ſit additiva, quæ nempe notatur per literam* A, *vel ſubtractiva, quæ per literam* S *indicatur. Orientali autem laminæ, quæ in conſpectu habetur, inciſum eſt hoc hexaſtichon.*

LECTORI ASTRONOMO.

Si ſubit Alhidadam, quando fere culminat, aſtrum :
Cochlea Curſorem ſi vetat eſſe vagum;
Si tubus, a radio diſtans æqualiter, ipſi
Siſtitur auſtralis, qui borealis erat :
Sideris ad ſpeciem verſa redeunte dioptra,
Certus eris poſitum verificaſſe tubi.

Scholium II.

I. AD id eligebantur quandoque aſtra fere verticaliter culminantia (in tubo ſiquidem diutius viſa) ut Perſei, Lacertæ, in anteriori pede dextro Urſæ majoris; quandoque alia non procul a vertice tranſeuntia ut Aurigæ, Cygni, Andromedæ, Lyræ, aliaque minus alta, ut Arietis, Tauri, Geminorum Bootis, &c. Interdum expectabatur crepuſculum matutinum aut veſpertinum, ut fila Micrometri, & aſtra etiam minora ſine lampade conſpicua forent. Plerumque tamen præferebantur boræ nocturnæ, utpote plurimis obſervationibus idoneæ; raro autem diurnæ, in quibus non apparent, niſi ſidera primæ magnitudinis, eaque inſtar punctorum albicantium paullo ante vel poſt meridiem; adeoque difficilius in tubo invenienda poſt ejus inverſionem.

II. Quando poſt primam & alteram correctionem adhuc aliqua deprehendebatur evagatio fili horizontalis, indicium erat filum hoc vere horizontale non eſſe, vel certe lineam fiduciæ non æquidiſtare ab utraque curſoris inciſura vel crena, cui cylindrulus alteruter inſeri ſolet. Quando autem utraque conditio aderat, non ſine oblectamento videbam horizontale filum ſemel iterumque poſt primam & ſecundam verſionem

ſionem tubi redire ad ſpeciem aſtri culminantis. Erat itaque cur rectificationi huic facillimæ, atque promptiſſimæ omnino acquieſcerem. Eadem enim in decernendo, an linea fiduciæ (ut profecto requiritur) æquidiſtet a crenis G, & g in Curſore inciſis, adeoque ab axibus cilindrulorum F, f, qui crenis biſce inſeruntur, haberi poterat præciſio, quæ per vulgatam methodum haberetur a perpendiculo congruente duobus limbi punctis a gradu nonageſimo æqualiter diſſitis, facie limbi diviſa primo ad orientem, deinde ad occidentem expoſita, tuboque albidadæ ad idem aſtrum culminans, in utraque poſitione directo, ſi quadrans noſter converti poſſet. Neque tamen diffido quidpiam aptius ad explorandum parallelíſmum tubi teleſcopici cum radio ingentis hujusmodi Quadrantis fixi ab aliis haberi, aut repertum iri; utque in apricum brevi producatur, avide cupio. Interim hoc qualecumque inventum examini Aſtronomorum libenter ſubjicio. Tab. II. Fig. 7.

III. Quum pariter poſitionem limbi, poſtquam diviſus, & arcui ſuo reſtitutus fuerat, explorarem, deprehendi punctum gradus 90 a verticali linea perpendiculi e centro pendentis, 0′ 45″ ad auſtrum declinare. Poſt biennium mutari debuit fiſtula centralis orichalcica, & examine iterum ſuſcepto conſtitit auſtralem declinationem gradus nonageſimi ad integrum minutum excreviſſe; adeoque lineam fiduciæ altitudines ſupra horizontem tantundem vera majores oſtendere. Hoc vitium alicui ſubſidentiæ meridiani parietis in ejus exſiccatione, vel cochleis, limbum aliter ac in prima ejus poſitione adſtringentibus, vel utrique ſimul cauſæ, aliisque adſcribi poterat. Malui tamen hanc æquationem unius minuti ab obſervatis altitudinibus demere, quam limbi ſitum mutare.

IV. Diviſio limbi conſueta in gradus, in decades, & ſemidecades minutorum ſatis exacta prodiit. Reliqua diviſio in ſingula minuta ſuos quandoque (inevitabiles fere) contraxit nævos, quos vel per æſtimationem, vel in ſubtilioribus obſervationibus ope Micrometri corrigere ſoleo; adducendo nempe lineam fiduciæ ad proximam decadem vel ſemidecadem, ac reliqua minuta & ſecunda exceſſus vel defectus, ex indicibus Micrometri colligendo.

V. Limbi pars infima B elevata eſt pedibus 4½ ſupra pavimentum, proinde Obſervator ad gradus altitudinum 60 uſque ad 75 commode ſtat: a 75° uſque ad 95° ſedere poteſt (ut etiam ad uſum tuborum muralium Arcturi, Lyræ, Capræ, Perſei, de quibus alibi) ad alios vero gradus infra 60 addita eſt ſcala, quæ aſcenſum ſuppeditat. Tab. I.

VI. Tubus Albidadæ cum integro apparatu Micrometri ad ſemipedem extra limbum protenditur, & extra centrum integro pede uſque ad objectivam lentem excurrit.

CAPUT III.

De boreali Quadrante fixo

Quadrans hic borealis alteri auſtrali fere contiguus eſt; unde conſequitur celerem ab hoc ad illum eidem Obſervatori tranſitum dari: duobus autem utroque ſimul utentibus eandem oſcillationum unius penduli numerationem ſufficere. Quæ commoda quum deeſſent in occidentali facie parietis meridiani, aliaque adeſſent impedimenta, non expediebat illic Quadrantem hunc collocare; ſed potius, ubi primo ſitum ejus aſſignaveram, ſcilicet in boreali angulo arcæ domeſticæ, vel atrii nuper extructi.

§. I.

Baſis, compages ferrea, & Apparatus Quadrantis

QUum parietes hujus atrii declinarent 45 gradibus a Meridiano, alius in ejus plano, & ſuper antiquo, quod inveneram fundamento, erigi debuit ad pavimentum uſque paries meridianus, qui firmam Quadranti baſim præberet. Quia vero liber erat hujus borealis plagæ proſpectus, ſaltem uſque ad collem *Biſenberg* dictum, nulla indigebam elevatione pro Quadrante hoc collocando, ſed potius brevi ſcala murali, quæ infra pavimentum deſcenderet; ceſſante autem ejus uſu demiſſa pavimenti parte tecta maneret.

Tab. IV. Latus verticale præcipuum C B D, in quo fiſtula centralis orichalcica C innititur baſi D, & parieti vetuſto C, detinetur quoque a fulcro *δ δ*, appoſitis ubique lapidibus ad infuſionem plumbi requiſitis. Erat enim latus hoc mobile in elevationem per cochleas verticales C *c*, D *d*, & ad orientem vel occidentem per horizontales alias, priusquam in verticali prærordinatoque ſitu ſuo firmaretur.

Latus alterum verticale *g* G I innititur in I eidem baſi murali, & cum priori conjungitur per infimum brachium D I, perque duo alia horizontalia E G F, *e g f*, quæ ſuſtinet, dum ab iisdem, & a muralibus fulcris *ſ* S, V *v* in verticali poſitione detinetur. Eadem horizontalia brachia G F, *g f* fulciuntur a verticali fulcro F K, quod per cochleam K *k* protrahi, contrahive poteſt; fulciuntur etiam ab obliquo alio Q *f*, & a ferreo Quadrantis arcu A L. Hiſce lateribus, brachiis, aliisque fulcris N, O, R, adſtrictus eſt ipſe arcus A L M B, obductus orichalcico limbo externe denticulato, in gradus, & ſingula minuta prima diviſo; prout ferebat longitudo radii B C fere 9 pedum, ut priorum Quadrantum.

Tubus teleſcopicus C X ex bracteolis ferreis craſſioribus, iisque, ut eſſe ſolent, ſtanno adferruminatis compactus, annulis præterea orichalcicis in omni junctura munitus, alhidadam conſtituit una cum pin-

nacidiis objectivo & oculari, atque Curſore conſueto ejusdem ſtructuræ, ut in altero Quadrante auſtrali, ſed formæ minoris. Tubo additum eſt Micrometrum intra limbum Quadrantis, ut figura oſtendit, & locus objectivæ lentis extra centrum ſemipede removetur; adeoque longitudo tubi eſt pedum 9½.

Arcus in B ſupra pavimentum elevatur pede 1½, & adeſt utrinque ſcabellum, quo tranſitus inter B & T facilior reddatur.

Scala, quæ infra pavimentum deſcendit, aperitur ad altitudines capiendas a gradu 55 uſque ad 92½. primo quidem ſedendo in altioribus gradibus ſcalæ, deinde ſtando in gradibus infimis. A gradu 55 ad 35 Obſervator commode ſedere poteſt, ſcamno 2 graduum ad id adjecto: demum a gradu 35 ad initium arcus aſcenditur, ſcala in hunc uſum appoſita. Tab. IV.

Alia ſcala longior S T in auſtrali angulo atrii præbet aſcenſum ad exiguum tabulatum ſuperius in horizonte E G, quo famulus aſcendit, ut verticalem meridianam ſuperiorem feneſtram, vel ſupremam in tecto inclinatam, vel, prout res exigit, utramque ſimul aperiat, lampadem accendat, & tubi orificium detegat; poſtmodum claudat obſervatione peracta. In eodem tabulato famulus ipſe, vel ſocius idoneam ſtationem habet ad vertendum tubum, eundemque reaptandum, quoties ejus examen & rectificatio ſuſcipitur.

§. II.
Poſitio Quadrantis in plano Meridiani.

QUum fulcra horizontalia O P, S s, V v protrahi, & contrahi poſſent, facile intelligitur, quomodo circa verticale latus C B integer Quadrans promoveri, aut retrahi potuerit ad orientem, vel occidentem, donec Meridiano, aut ſaltem verticali proximo congrueret; idque dignoſcebatur per conſenſum, vel non niſi modicum diſſenſum ab inſtrumento culminationum, ad quod Obſervator invigilabat in tranſitu ſideris, & ſocius ad hunc Quadrantem: niſi quandoque unicus in alterutro notaſſet tranſitum per extrema duo fila verticalia, & per medium in altero, quod ad hujusmodi examen ſufficiens erat; quoniam in hujus Quadrantis poſitione planum Meridiani præciſe attingere mihi non propoſueram.

§. III.
Examen & rectificatio Tubi teleſcopici.

REcta poſitio hujus tubi ſolet eſſe auſtralis reſpectu radii Quadrantis, ſive lineæ fiduciæ. Quando itaque tubo recto, deinde verſo (immoto tamen curſore) eadem obſervatur culminantis aſtri altitudo, habetur

Z 2 paralle-

parallelıſmus plani dioptrici, & lineæ fiduciæ, ut in altero Quadrante Auſtrali oſtenſum fuit. Quando autem poſt verſionem tubi filum horizontale ab aſtri ſpecie recedit, error inventus eodem plane modo corrigitur; inverſis tamen ſignis additionis, vel ſubtractionis. Evagatio enim fili horizontalis ad auſtrum dat æquationem additivam; ad boream vero ſubtractivam, ut figura laminæ inciſa, & poſt tubi verſionem in proſpectum prodiens oſtendit.

Scholium.

I. Commodiſſima eſt rectificatio hujus tubi per ſtellam polarem, ſive α in extremo caudæ Urſæ minoris; quoniam toto anno mane, aut veſpere, vel horis nocturnis videri poteſt ſupra, vel infra; quin & ſupra, & infra polum, & per ſemiquadrantem horæ manet parum diſtans a filo medio.

II. AD id præter polarem eligi poterant aliæ quam plures, quandoque ſupra, quandoque infra polum, noctu vel in crepuſculis obſervandæ. Præferri vero merebantur duæ reliquæ majores Urſæ minoris, utpote non procul a polo, adeoque diutius intra tubum manentes, & in crepuſculis abſque lampadis ope conſpicuæ; deinde inſigniores Urſæ majoris, Draconis, Cephei, Caſſiopeæ, Perſei &c.

Aliud quoque per ſe prodibat examen ex conſuetis diurnis obſervationibus, conferendo nempe altitudines eorundem ſiderum hiſce quadrantibus, auſtrali & boreali definitas.

Quoniam enim in utroque numerantur gradus ab horizonte ad verticem progrediendo, duo arcus utriuſque Quadrantis, ſi recte definiti ſunt, ſimul additi conficiunt gradus 180. *v. gr.*

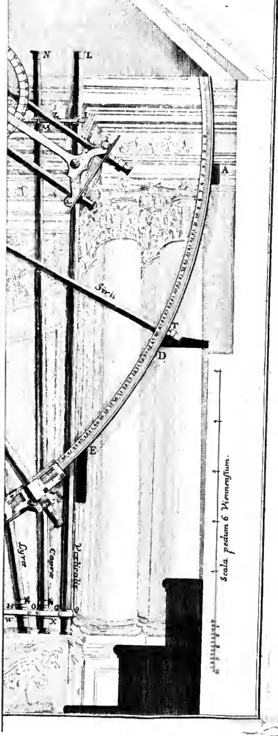
Altitudo α Perſei Quadrante	auſtrali	90° 41′ 30″	ſimul 180°
	boreali	89 18 30	
Altitudo α Capræ Quadrante	auſtrali	87 29	ſimul 180°
	boreali	92 31	
Altitudo α Lacertæ Quadrante	auſtrali	90 44 50	ſimul 180°
	boreali	89 15 10	

III. Fateor tamen raro contigiſſe altitudines eorundem ſiderum per duos hujusmodi Quadrantes obſervari jugiter in minutis ſecundis conſentientes, hujusque conſenſus partem aliquam felici eventui adſcribi potuiſſe.

SECTIO

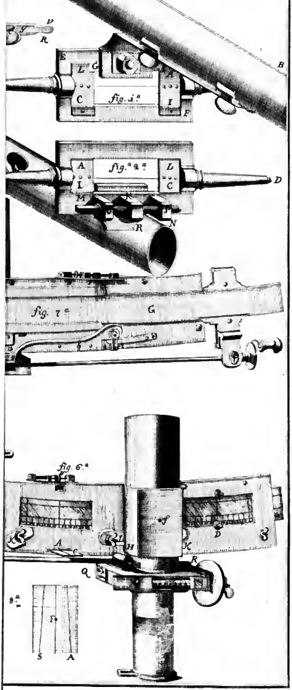
APP. 92
A.

Sect: IV Tab. I

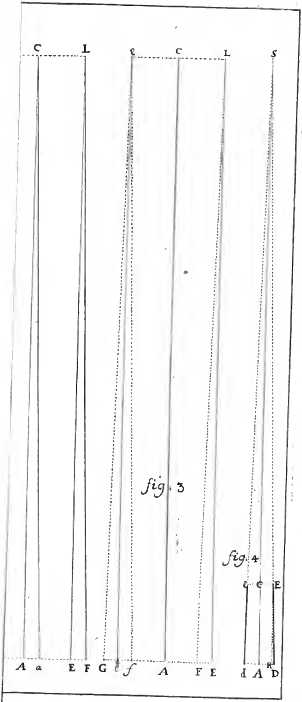


Digitized by Google

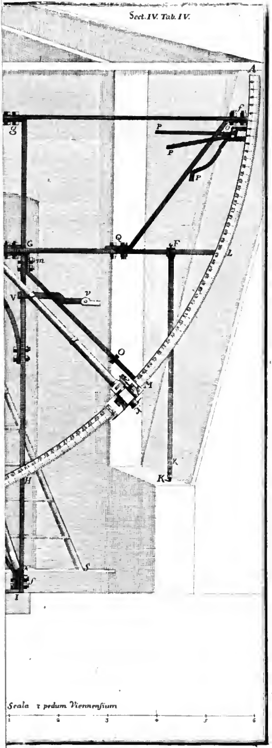
Sect. IV. Tab. II.



Digitized by Google



Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

SECTIO V.

De Quadrante ampliato mobili, aliisque ſimilibus.

Quadrantes azimuthales in magna olim, quam profecto merentur, æſtimatione habiti, & a ſummis Aſtronomis medii ævi Tychone, Hevelio, aliisque frequentiſſime adhibiti, rarius adhiberi cœperunt poſt inventa hodierna horologia, per quæ demum licuit aptius atque facilius uti circulis horariis quam verticalibus.

Nec minus aliunde ob duo præſertim obſtacula hujusmodi Quadrantum conſtructio negligi potuit. Primo enim exigebatur conſtans paralleliſmus radii verticalis, difficillime cum Quadrantis circumvolutione, diverſaque inclinatione Alhidadæ conciliandus. Secundo ſtatio fixa & ſtabilis aſſignanda erat horizontali circulo, ſupra quem volubilis Quadrans verticalis nullum in directione Alhidadæ inveniret impedimentum; adeoque machina vel in theca quapiam, quæ aperiri, vel amoveri poſſet, cuſtodienda erat vel ſpeculam requirebat, in circuitu ſuo mobilem, qualem habuit Hevelius, ut unica vel plures ejus feneſtræ ad omnes Cœli plagas converti poſſent (a) vel feneſtris inſtructam prorſus contiguis, & uſque ad verticem ſucceſſive aperiundis, quali utebatur Norimbergæ vir præſtantiſſimus Philippus a Wurzelbau (b)

Primum ex hiſce obſtaculis adimendum videbatur per æquationem perpendiculi; ſecundum vero per fulcrum mobile ſive rotatile; ita ut Quadrans ad quamlibet ſpeculæ feneſtram poſſet adduci, & in qualibet parte pavimenti, prout exigeret obſervatio, conſtitui. Qua utraque additione adhibita Quadrantem azimuthalem, vel pene azimuthalem ſimplici præferendum cenſui, quia & lenius circumvolvitur, & fulcro firmius adhæret, & minori vel minimæ ſubeſt oſcillationi.

Porro circulum horizontalem potius ad faciliorem Quadrantis motum, quam ad uſum azimuthalium angulorum adhibui (quamquam & illi utiles eſſe poſſint ad ſtellam diurno tempore inveniendam) nec ſollicitus fui de majori ejusdem circuli radio, ſed Quadrantem ipſum ampliandum ſuſcepi per arcum longiori Alhidadæ ſuperadditum, ut proſpectus integri Quadrantis oſtendit, & ex ſequenti deſcriptione patebit. Tab. I.

CAPUT I.

De ſtructura Quadrantis.

§. I.

Circulus horizontalis, & ſuperſtructa columna verticalis.

ORbis orichalcicus O R S, ſuperne planus, diametrum habet duorum pedum Viennenſium, craſſitiem 6 linearum, in limbo & circa centrum; inter hos terminos parumper gracilior. Tab. II. Fig. 1.

In medio aſſurgit columna orichalcica A B ordinis dorici, ejusque centrum occupat. Baſis externa & cylindrica plano ipſius orbis

A 2 inni-

(a) *Jo. Hevelii Machina cæleſtis liber 1. pag. 186 Gedani 1673 fol.*

(b) *Jo. Phil. a Wurzelbau Uranies Norica baſis Aſtronom. geograph. pag. 7. Norimbergæ 1719 fol.*

innititur: interna in priſma hexagonale degenerans, craſſitiei orbis in ſimile foramen excavatæ inſita eſt; pars demum baſis infima, infra orbem cylindrica & ſpiralis, excipitur a matrice columnam ipſi orbi firmiſſime adſtringente. Porro columna & orbis ipſi adſtrictus ſimul tornari debuerunt, ut columnæ axis normalis fieret ad orbis planum, & a verticali Quadrantis radio æquidiſtaret.

Tab. II. Fig. 1. Limbus circuli O R S diviſus eſt in gradus 360, addito arcu graduum 61 limbum percurrente, qui ſingulos gradus dividit in 60 minuta.

Extremus limbi ambitus denticulatus eſt ad uſum rotulæ pariter denticulatæ, per cujus rotationem Quadrans verticalis facilius volvitur, & in qualibet directione azimuthali ſtatuitur.

§. II.

Fulcrum Circuli horizontalis.

Tab. I. Fig. 1 CONſtat ex aridis quercus trabeculis: tres ejus partes æquales & ſimiles ad priſma triangulare convergunt, & ſupra illud diſtenduntur in brachia, circulum horizontalem ligamentis ferreis communibus adſtrictum ſuſtinentia: infra vero divergunt, & in pedes attenuantur, qui parumper contrahi, & protrahi poſſunt per verticales cochleas a ferreis brachiis horizontalibus in ea poſitione detentas. Addita ſunt longiora manubria, quibus facile manus admoventur, oculis interim ad perpendiculum intentis. Verticales hæ cochleæ fulcri poſitionem dirigentes, non immediate pavimento innituntur, ut plerumque fieri conſuevit, ſed inſeruntur matricibus aptatis infimæ tripodi, quæ integræ machinæ baſim ſuppeditat; ut tota ſimul horizontaliter moveri poſſit, & ad quamlibet pavimenti partem facillime adduci per ſubjectas tres ellipſoides rotatiles, furcis aduncis, & circumvolubilibus incluſas, qualibus majores gravioreſque ſellæ quandoque inſtruuntur. Tres itaque fulcri pedes ſinguli adhærent tripodi, nec ab ea dimoveri queunt, niſi in elevationem aut depreſſionem.

Scholium.

RELiqua fere omnia ſequentium mobilium inſtrumentorum fulcra & lignea ſunt, & huic pene ſimilia. Etſi enim hæc materia utpote inconſtans, incompacta, & lævigationis incapax, ad aſtronomica organa conficienda inepta ſit; ad eadem tamen ſuſtinenda, fulciendaque ſufficiens & idonea eſt, quantum requiritur, ut attolli, & deprimi poſſint atque ad perpendiculum adduci.

§. III.

§. III.

Quadrans orichalcicus verticalis ſuper horizontali Circulo volubilis.

IN figura 1ª profertur hujus Quadrantis V Q C proſpectus anterior. Radius C Q longitudinem habet 30 unciarum pedis Viennenſis; latitudo limbi duas continet uncias; craſſities metalli trientem unciæ. Tab. III. Fig. 1.

In poſtica parte prominet arcus chalybeus limbo & horizontali lateri per cochleas normaliter adſtrictus. Armaturæ lateris intermedii adſtringitur a clavis ſtriatis epiſtylium L hæmiſphæricæ cavitatis, quæ columnæ vertici hæmiſphærice-convexo congruit. Per epiſtylium vertici columnæ impoſitum, ſuſtinetur integer Quadrans; ad A vero alligatur baſi cylindricæ ipſius columnæ, a cujus axe conſtanter æquidiſtare debet verticalis radius Quadrantis. Tab. II. Fig. 1.

Plinthus orichalcica a plano, quod per axem columnæ ductum a limbo Quadrantis æquidiſtare concipitur, ſecta eſt in duas partes E G N O, F H I L, quæ ſimul baſim columnæ cylindricam cingendo leviter ipſi adſtringuntur, ne motum Quadrantis impediant; radium autem Quadrantis in perpetuo parallelismo cum axe columnæ detineant. Pars longior A C adhæret verticaliter lateri Quadrantis infimo, cui per matrices clavorum A B, C D affixa eſt: pars alia brevior F H I L, quæ amoveri poteſt, alteri longiori adnectitur clavis E F, G H, & a matricibus F, H ad contactum cylindricæ baſis compellitur, interpoſita lamina elaſtica K M, quæ frictionem adimat, motumque integræ plinthi A H leniorem reddat. Quæ clarius indicantur in ſectione hujus plinthi, columnæ, laterisque Quadrantis infimi per axes clavorum concepta. Tab. II. Fig. 3. Fig. 4.

In limbo Quadrantis habentur ſolummodo decades graduum, per 12 puncta, quæ dividunt arcum Q V, centro C, & radio C V deſcriptum. Gradus—10, 0, 10, 20 &c. ſignantur per numeros—1, 0, 1, 2, 3, &c. atque in iisdem punctis ſeſe interſecant exigui arcus ex duobus aliis punctis ejusdem arcus æquidiſtantibus ducti, ut diſtinctius appareat punctum propoſitæ decadis, ad quam linea fiduciæ, ſive mobilis Quadrantis radius, ſive alhidada ſiſti debet. Tab. III. Fig. 1

Centrale Quadrantis foramen C in conicam cavitatem expanſum axem habet rectum ad planum limbi, quoniam per machinulam vertebra foramen excavans movebatur in axe cylindri, recti ad idem planum.

Clavus centralis G C H chalybeus, torno elaboratus ab intermedia faſcia prominente cylindrica dividitur in duas partes, quarum utraque conica attenuatur in priſma hexagonale, deinde in cylindrum Tab. III. Fig. 2

Tab. III. Fig. 2. ſpiralem. Pars brevior C H inſeritur centrali foramini Quadrantis, cui per matricem adſtringitur, interjecta lamina circulari concava. Pars reliqua & longior C G extra planum Quadrantis prominet ad uſum Alhidadæ.

Fig. 3. Alius quoque conus truncatus *c b* eidem centrali foramini C quandoque inſeritur, quando uti oportet centro Quadrantis.

Tab. II. Fig. 5. & 6. Ad poſticam Quadrantis partem affixa eſt fiſtula orichalcica parallelepedæ cavitatis P Z, ſuperius inferiusque protenſa, ferreisque fulcris X Z, X X, X T, X *t* utrinque firmata. Clavus exilis P & filum perpendiculi ſuſtinet, & centrum habet in extremitate ſui axis correſpondens laminæ in aliquot minuta diviſæ, & infimo fiſtulæ orificio aptatæ, de qua infra dicendum.

§. IV.

Albidada prælonga, & arcus Albidadæ ſuperadditus.

IN hujus Quadrantis ſtructura præcipue reſpiciebatur ad ejus ampliationem, ut nimirum & radius longior accederet, & arcus huic radio reſpondens, pars quidem parva Quadrantis eo radio deſcripti, ſed integro Quadranti æquivalens; unde conſequeretur 1°. diſtinctior graduum diviſio, 2°. eorundem numeratio infra horizontalem radium, 3°. applicatio longioris tubi teleſcopici, ad obſervationes etiam circumjovialium idonei. Proinde Alhidada protrahi debuit hinc ultra centrum, illinc ultra limbum Quadrantis, in eaque parte aliud addi centrum, in hac alius arcus ex ipſo novo centro deſcribi.

Tab. III. Fig. 8. Ad id vero conſtituendus fuit radius K D primarius in plano per Quadrantis centrum C ducto, & ad planum Quadrantis recto: deinde Alhidadæ termini quidam fixi aſſignandi erant, in quibus radius ipſe primarius K D ſubſtitui poſſet ſingulis decadicis Quadrantis radiis, ut reliqui gradus & minuta numerarentur in arcu Alhidadæ ab extremo radii primarii puncto D ad alium quemlibet radium K E, vel K F, juxta quem ad objectum collimare contingeret. Ducto enim ex C radio parallelo C *E*, vel C *f*, qui pariter eandem ad idem diſtans objectum directionem habebit, angulum D C *E*, D C *f* vel D K E, D K F metietur idem arcus D E, vel D F.

Ad id quoque requirebatur Alhidada plane inflexibilis, ut in qualibet poſitione verticali, horizontali, vel inclinata, recta D K conſtans maneret in planis per eadem puncta D, K, & per axem Quadrantis ductis. Sed etiam evitanda erat nimia gravitas, qualis fuiſſet integræ maſſæ metallicæ ejus latitudinis, & craſſitiei, quæ flexioni reſiſteret. Aptas

itaque

ita que ad id inveni virgas chalybeas D K, E K, D E, I K, M M, malleo abunde ſubactas, in figuram ſectoris compactas, & ab interjectis fulcris L *l*, partim adferruminatis, partim per clavos adſtrictis, in eodem ſtatu detentas. Tab. I. Fig. 2. & Tab. III. Fig. 8.

§. V.

Centrum arcus Albidadæ ſuperadditi, ejusdemque arcus diviſio.

EXtrema pars Alhidadæ ultra limbum Quadrantis excurrens, conice perforata eſt in K, axe foraminis ad planum Quadrantis recto. Fig. 4.
Conus orichalcicus K *k* huic immerſus foramini, aſſignat in K centrum arcui D E *e* reſpondens. Alius quoque conus priori æqualis, eidem foramini aptatur ad uſum perpendiculi, e prominente cylindrulo *k* demiſſi. Fig. 5.

Sed axis K *k*, foramini & clavo communis, rectus exigebatur ad planum Quadrantis. Itaque inquirendum erat, an duo perpendicula, demiſſa utrinque ab extremitatibus ejusdem clavi K *k*, congruerent extremis punctis axeos clavi alterius C G, & an in eodem verticali plano jacerent axes utriusque foraminis C & K. Quia enim aliunde conſtabat axem clavi centralis C G rectum eſſe ad planum Quadrantis, talis quoque invenienda erat poſitio clavi alterius K *k*.

Arcus orichalcicus D E, cujus latitudo 2 unciarum, craſſities totidem linearum, longitudo 22 graduum, quinque adhæret laminis, quæ transverſalibus & extremis Alhidadæ partibus ſic adſtringuntur, ut & promoveri & retrahi poſſint, adducique ad planum a Quadrantis limbo æquidiſtans. In poſtica facie munitus eſt alio arcu chalybeo.

In limbo hujus arcus ducti ſunt conſueti undecim concentrici; externus nempe, radio 6 pedum Viennenſium; interni autem reliqui radio ſucceſſive decreſcente, pro ut exigebat diſtantia primi arcus ab ultimo, unciæ 1¼ fere. Radius enim major ſumebatur 72790; minor autem 71400 partium Scalæ quadratæ orichalcicæ, in qua pes Mediolanenſis decadicus (ad Viennenſem communem ſe habens ut 100 ad 119) in 10000 partes diviſus eſt. Ex hac radii menſura eliciebantur partes 12688 pro chorda 10° arcus externi: 6350 pro chorda 5°. 2541 pro chorda 2°: 1271 pro chorda 1°, & 212 pro chorda 10′. Ductis denique transverſalibus prodibat diviſio limbi hujus in ſingula minuta.

Exterior limbi margo denticulatus eſt ad uſum Curſoris infra deſcribendi; margini autem interno inciſa ſunt hæc verba:

In limbo hujus arcus numerantur reliqui gradus & minuta ultra decades Quadrantis.

 §. VI.

§. VI.

Applicatio Alhidadæ.

Tab. III. Fig. 8. RAdius Alhidadæ primarius D C K in plano per axes utriusque clavi centralis C & K, alteri cuicunque Quadrantis radio decadico C 9, C 8, C 7 &c. ſubſtituendus erat; adeoque Alhidada mobilis circa centrum C, eidemque alligata, ſiſti debebat ad ſingulas decades in Quadrantis plano ſignatas, plano axium C & K tranſeunte per punctum decadis propoſitæ, v. g. nonæ, octavæ, ſeptimæ, cui applicanda foret Alhidada & in hac poſitione firmanda.

Proinde partibus Alhidadæ limbo adjacentibus lamina orichalcica craſſior ſubjici affigique debuit, & ſimul cum limbo perforari normaliter in punctis H, *b*, quorum bina ſibi invicem reſpondentia, congruo numero diſtincta, ſpectant ad decadem ejusdem notæ: ita quoque duo claviculi laminam ſimul ac limbum pervadentes, firmant poſitionem Alhidadæ reſpectu limbi, & inde amotam, quotiescunque opus fuerit, ad eandem reducunt.

Per feneſtellam Alhidadæ, in V patentem, apparet in limbo Quadrantis punctum propoſitæ decadis, & filum, feneſtellæ orificio interiori appoſitum, quod pars eſſe debet radii D K, vel ſaltem in plano ejusdem radii ad limbum normali.

Scholium I.

Tab. III. Fig. 7. 1.° *APplicabatur Albidada verticali Quadrantis radio C 9, congruente perpendiculo in ſua fiſtula lineæ P* p *(quæ prius adducta erat ad paralleliſmum radii C 9) dum alterum, quod pendebat in Albidada, congrueret lineæ K D. Deinde lamina H* h *in bac poſitione firmata, ipſique limbo immobiliter adbærens, perforabatur ſimul cum limbo, & infixis claviculis reſpiciebatur ad utrumque perpendiculum, ut conſtaret, an recta foret poſitio lineæ D K, vel ad quamnam partem detorquenda per contrariam foraminum in limbo & in lamina promotionem. Quia vero ampliabantur foramina, juvabat claviculos iis infigendos, conicos potius quam cylindricos eſſe.*

2.° *Eadem manente verticali poſitione lineæ D K, adducebatur filum Albidadæ (utrinque mobile per circumvolutionem alterutrius claviculi, orificio feneſtellæ appoſiti, vel utriusque) ad punctum decadis nonæ, ut congrueret radio D K.*

3.° *Promovebatur Albidada deinde ad decadem contiguam, ut filum ſive linea fiduciæ, puncto decadis octavæ inſiſteret, firmataque lamina*

lamina H h, *nova fiebant foramina decadi octavæ reſpondentia, & ita porro reliqua uſque ad gradum* o. Tab. III. Fig. 7.

Scholium II.

HEc autem ordinatio foraminum, etſi omnis circumſpectio acceſſiſſet, non adeo integra videri poterat, ut omittenda foret rectificatio infra exponenda.

Scholium III.

ET quamvis arbitraria forent, aut indeterminata loca foraminum; aliqua tamen præmittenda fuit diſtributio, ut aliquorum nimia vitaretur vicinia, & quandoque coincidentia.

§. VII.

Uſus Alhidadæ.

MOvetur hæc Alhidada circa centrum Quadrantis, & integrum ejus limbum percurrit, ad omnes decades graduum elevanda vel deprimenda. Siſtitur quoque fixa in eodem limbo, uni vel alteri decadi applicata. Ut mobilis, nomen Alhidadæ retinet: ut ſtabilis & ſuo centro, arcu radiisque inſignita, ſector eſt majoris Quadrantis, ad quem noſter minor fuit ampliandus.

Quando enim propoſitæ decadi, v. g. ſextæ applicatur, eodem plane modo & in eadem menſura indicat altitudinis angulos a 40° uſque ad 62° aſcendentes, ac ſi adeſſet integer Quadrans radii D K. Tubus vero teleſcopicus K E mobilis circa centrum K, & una cum Curſore ipſi adſtricto arcum D E *e* percurrens, ſicque ad objectum dirigibilis, officium præſtat communis Alhidadæ, huic ſectori vel Quadranti ampliato appoſitæ. Tab. I. Fig. 2.

Sit enim objectum primo in linea recta D K, ſive in radio 60° indefinite producto, patet ejus elevationem viſam ſupra horizontem fore præciſe 60°.

Sit ſecundo infra lineam D K, v. g. in linea K E, quæ arcum ſecat ſupra D; itaque decadi, cui proxime ſubeſt linea K E, vel K *e*, nimirum quintæ vel quartæ, addendi erunt reliqui gradus in arcu D E *e* numerati.

Sit tertio objectum ſupra lineam D K; adeoque curſor indicet gradus aliquot infra D. Patet rurſus hos addendos fore gradibus 60 &c.

Scholium I.

Tab. I. Fig. 2. *Commoda hujus ampliationis eximia ſunt.* 1.° *enim arcus D E paucorum graduum æquivalet arcui* 90 *graduum, & uni vel alteri elevationi applicatus idem præſtat, quod ab integro Quadrante præſtari poſſet.* 2.° *Curſor tubum ſive Albidadam dirigens, & arcum reſpectu Quadrantis inverſum, atque Obſervatoris oculo proximum percurrens, facilioris & promptioris eſt uſus, quia manus commode admoveri poteſt manubrio Curſoris, & oculus lineæ fiduciæ gradum indicanti. Contra ſi diviſio graduum habetur in limbo Quadrantis erecti (ut in pleriſque Azimuthalibus fieri conſuevit) Albidada limbum percurrens, funibus & rotulis ſuſtinenda eſt, & ad inſpectionem indicis graduumque numerationem adhibenda ſemper eſt ſcala, quæ in uſu noſtri arcus neceſſaria non eſt, niſi ad obſervandas elevationes horizonti contiguas, & ad infimam vel ad penultimam applicationem Albidadæ pertinentes.*

Scholium II.

Nemo autem, ut opinor, objiciet angulum in K externum, majorem interno C, non ignorans hujusmodi organa dirigi ad objecta cœleſtia, ſive remotiſſima, non ad terreſtria, eaque propinqua. Quis enim de obſervata v. g. Solis, aut ſideris altitudine ſcrupuloſe quæreret, in prima ne aut ſecunda contignatione deſumpta fuerit, ſive in alta turris cujuspiam ſtatione, vel ad ejus baſim; quaſi vero inæqualis altitudo ſtationum in eadem verticali linea quidquam ſenſibile ad variationem anguli conferre poſſet? Linea enim C K pedum $4\frac{1}{2}$ *nullam fere vel tam exiguam rationem habet ad ſemidiametrum Telluris, ut objectum, unica Telluris ſemidiametro remotum, viſumque in C, & K, in angulo quamvis maximo ſive* 10 *graduum, ſupra vel infra rectam C K indefinite productam, inſenſibilem parallaxin haberet, nempe differentiam angulorum in C & K, ſiquidem minorem minuto tertio; adeoque in multo majoribus planetarum ſiderumque diſtantiis eadem angulorum inæqualitas prorſus evaneſcit.*

§. VIII.

Æquatio perpendiculi.

Alhidada ſemper occupat centrum Quadrantis, & quandoque obtegit limbi partem ſupremam, quando nempe decadi nonæ applicatur; ideo perpendiculum transferri debuit in fiſtulam, pro ejus uſu cuſtodiaque Quadranti appoſitam.

Quia

Digitized by Google

Quia vero Quadrans, dum circumvolvitur, a ſitu ſuo verticali plerumque recedit, neque vacat ad illum reſpicere, neque, pro ut res exigit, prompte reſtituere (ſufficit autem præciſe cognoſcere, quantum verticalis radius, & quorſum declinet, eamque differentiam addere vel ſubtrahere) cogitandum fuit de commoda hujus aberrationis menſura; quæ quamvis ad Quadrantem potius quam ad perpendiculum ſpectet, quia tamen a linea quadam ſtabili uſque ad perpendiculum in fiſtula pendens numeranda erat, non incongrue vocari potuit *æquatio perpendiculi*.

1°. Clavus itaque teres & exilis *p*, ſummitati fiſtulæ adſtrictus, centrum habet exſtans in *p*, in extremitate colli ſui longioris & cylindrici, a quo pendet perpendiculum *p* π laxiore nodo demiſſum. Tab. III. Fig. 7.

2°. Infimo fiſtulæ orificio adjecta eſt lamina S D, ad utramque partem parumper mobilis per duas horizontales cochleas F, G (ſuperiorem unam, alteram inferiorem) utrumque fiſtulæ latus, & dorſum laminæ pervadentes, ut linea media verticalis B C hujus laminæ reapſe verticalis exiſtat, & ita diſponi queat, ut conſiſtenti perpendiculo congruat, quando Quadrans verticalem ſitum obtinet; quando nempe abſente Alhidada perpendiculum a limbi puncto verticali ſive 90° demiſſum congruit ipſi centro Quadrantis. Tab. II. Fig. 3.

3°. Lamina S D in ea poſitione manens diviſa fuit per undecim arcus concentricos, radio 6 pedum deſcriptos, ut per tranſverſales lineas B D, B E uterque arcus C D, C E 10′ in ſingula minuta prima dividi poſſet, additis in fronte litteris A ad dexteram, S ad ſiniſtram additionem & ſubtractionem indicantibus. Hæc itaque lamina continet æquationes, a perpendiculo definitas, pro ut illud hanc vel illam tranſverſalem ſecat in puncto deviationis obſervatæ.

§. IX.

Sectoris Alhidada teleſcopica.

ALhidada prælonga Quadranti applicata, deinceps conſideratur ut ſector majoris Quadrantis. Huic ſectori aptata eſt Alhidada, ut in præcedentibus fixis Quadrantibus. Conſtat enim tubo teleſcopico, qui movetur circa centrum ſectoris, & Curſore, qui ipſi tubo adſtrictus percurrit arcum ſive limbum ejuſdem ſectoris, ope manubrii ſuo tympano inſtructi.

In hujus Alhidadæ ſtructura reſpiciebatur ad facillimam & cellerrimam ejus rectificationem; quare annulo A K R *k*, qui & tubum teleſcopicum orichalcicum cingit, & centro ſectoris alligat, adferruminati ſunt in directione horizontalis diametri duo coni chalybei K L, *k l* Tab. IV. Fig. 1

& circa communem axem L l tornati, ut prorſus æquales & ſimiles fierent, ac fiſtulæ centrali congruerent. Proinde alterutro eorum eidem centrali fiſtulæ inſito, & a matrice ſua leniter adſtricto, ut una cum ipſo tubo moveri poſſit, axis L l conſtanter inſiſtit centro ſectoris, & rectus manet ad arcus limbum, qui a Quadrantis plano æquidiſtat.

Pars infima tubi a latiore annulo cincta, curſori adſtringitur, & cum ipſo limbum percurrit. Latior hic cingulus includitur duabus laminis parallelis, ipſi conſolidatis, & quandam veluti capſulam componentibus, quarum alterutra curſori adhæret. In medio utriusque laminæ prominent æquales chalybei cylindruli, ut in capſula tubi mobilis in Quadrante altero auſtrali fixo. (*a*) Quia vero tubus hic & centrum ſectoris & radium ejus mobilem obtegit; adeoque alteruter cylindrulus locum occupat lineæ fiduciæ, unica ſufficit in curſore crenula *G*, ſive foramen pro utroque cylindrulo F & *f*. Ipſa vero linea fiduciæ dupla poni debuit, & una promoveri, altera retrahi ad gradum utrinque diſtantem, adhibita æquatione additiva, ſi filum ſuperius aſpicitur, ſubtractiva, ſi ſpectatur inferius.

Tab. IV. Fig. 1.

Recta poſitio filorum Curſoris, ſive utriusque lineæ fiduciæ facillime haberi poterat, quum ipſa fila utrinque tantillum eſſent mobilia; adeoque crena G vel ejus centro (amoto tubo) congruente lineæ cujuspiam gradus in limbo ductæ, utrumque filum adduceretur ad lineam proximi gradus.

COROLLARIUM.

QUoniam utriusque centralis coni communis axis L l, & cylindrulorum quoque axis communis F f, per conſtructionem in eodem ſunt plano, ad limbum ſectoris recto, patet etiam planum dioptricum tubi teleſcopici poſt hujus inverſionem, ipſo in plano repertum iri, vel ab eo æquidiſtans; aut certe ſimiliter convergens, ſive divergens; adeoque inventa evagatio fili horizontalis eodem modo examinari & corrigi poteſt, ut in deſcriptione Quadrantis alterius auſtralis fixi expoſitum fuit. (*b*)

(*a*) *Supra lib. II. Sect. IV. pag.*

(*b*) *Loco mox citato.*

CAPUT

CAPUT II.

De vario examine ac rectificatione Quadrantis & ſectoris ipſi applicati, atque tubi ſectori adpoſiti.

§. I.

Examen diviſionis in limbo Quadrantis.

UNicus ex centro Quadrantis in ejus limbo ductus eſt arcus; tres autem circini ad ejus diviſionem fuerunt adhibiti, ſinguli ex virga ferrea, & utrinque cuſpide chalybea & ad virgam normali conſtantes: primus nempe pro radio & chorda graduum 60, ſecundus pro 30, tertius pro 10 gradibus. Simplex hæc diviſio cum attentione debita & circumſpectione peracta non alio indigebat examine, niſi quod ipſi tres circini ſubire poterant.

Ulterius tamen inquirebam in genuinam poſitionem puncti verticalis ſive 90°.

Erat enim Quadrans V C Q in ſitu ſuo recto, trabi verticali adſtrictus, & circa horizontalem axem centri C mobilis, radio C V æquidiſtante a perpendiculo, quod in ſua fiſtula pendens, lineæ mediæ ſive verticali in æquationis lamina congruebat. E K tubus Alhidadæ, ſive dioptra teleſcopica ejusdem tubi, ad objectum qualecumque directa: Q R linea fiduciæ utcunque diſpoſita, & puncto Q nimirum *o*° inſiſtens. Tab. IV. Fig. 2.

Erat deinde idem Quadrans circa horizontalem axem inverſus, ita ut punctum Q deſcenderet ad imam ſui depreſſionem in *q* infra horizontem centri C, quod quidem dignoſcebatur ex perpendiculo quieſcente in linea *d p* parallela radio C *q*. Itaque tubo E K pristinæ ſuæ directioni reſtituto, quum linea fiduciæ congrueret puncto *v*, conſtabat utrumque angulum V C Q, Q C *v* ſubtendi ab eodem arcu V Q; adeoque utrumque rectum eſſe, proinde arcum V Q præciſe graduum 90. Fig. 3. Fig. 2. & 3.

COROLLARIUM.

I. NOn refert, an objectum, quod in tubo apparet, in ipſo ſit horizonte, an ſupra vel infra horizontem, & in quanam ab horizonte diſtantia, dummodo clare diſtincteque videatur.

II. Neque requiritur Quadrantem circa verticalem axem per integrum ſemicirculum volvi, ut limbus ejus obvertatur ad partes horizontis oppoſitas; eodem enim modo duplicatur error, quicunque fuerit, etiam ſi limbus in eodem plano verticali permaneat, ſupra & infra

 hori

horizontem extenſo. Sit v. g. arcus V Q M Quadrante major, adeoque punctum *o*° infra horizontem C Q, punctum vero 90° ſive *v*, ſupra horizontem in ſecunda vel inverſa ejus poſitione. Quam ob rem linea dioptræ E K in eodem ſitu manente, diſtantia prima lineæ fiduciæ a gradu *o*, ſive arcus I Q M major erit diſtantia ſecunda I *v*, earumque differentia M *v* ſecabitur a linea horizontali C Q in Q. Eſt autem error diviſionis Q M per exceſſum; quare duplicatur in arcu M *v*.

Fig. 2.

Scholium.

CÆterum commendanda eſt obverſio Quadrantis ad partes oppoſitas faciei limbi diviſi, quando idem radius C V conſtitui debet in ſuprema & infima parte lineæ verticalis V C Q, ut nempe in utraque poſitione Quadrantis uti liceat eadem fiſtula perpendiculi, recta ſcilicet, & inverſa.

§. II.

Apparatur ad Examen chordæ 10. graduum in arcu ſectoris.

Tab. V. Fig. 1.

IN vicinia domeſtici parietis interni ducta erat horizontalis linea C G, continens 550920 particulas ſcalæ ſupra memoratæ,(*a*)quarum 72790 continentur in radio K D. In C aptata fuerat verticali trabi fiſtula conica, cujus axis horizontalis & rectus ad lineam C G. In G linea horizontalis terminata erat a fiſtula ferrea verticali A B, affixa parieti contiguo, & ad priorem normali. Aliquot ex punctis intermediis, ad menſuram lineæ C G, idoneis conſtituebantur in mutulis lapideis M, M, muro appoſitis, aliisque in fulcris, quæ ita diſponebantur, ut eorum diſtantia longitudinem virgæ decempedalis vel partium 100000 noſtræ ſcalæ non excederet, earundem directionem decernente libella horizontali longioris perpendiculi, per dioptram ejus teleſcopicam lineæ C G applicatam.

In prædicta fiſtula ferrea verticali A B a puncto G, in quo lineæ horizontali occurrit, habebantur ſupra & infra lineæ G A, G B æquales, partium 48200 ejusdem ſcalæ, tangentibus graduum 5, radioque G C 550920 reſpondentes. Rectæ itaque viſuales A C B C, utpote ſecantes, in C angulum comprehendunt 10°, ab horizontali linea ſive ab ipſo radio bifariam ſectum. Hoc angulo utebar ad examinandas decades graduum in circulis, ſemicirculis, quadrantibus, aut arcubus diviſis aut dividendis. Centro ſiquidem arcus examinandi vertici hujus anguli applicato, lineæ rectæ vel radii per puncta decadis examinandæ protracti congruere debent ſecantibus anguli A C B.

Quia vero a centro inſtrumenti cujuſpiam, vel arcus vertici hujus

(*a*) *Pag. 97. §. V. ſub finem.*

jus anguli applicato, non aliæ per extrema puncta decadis examinandæ duci poſſunt lineæ rectæ, niſi viſuales, & quidem per dioptras teleſcopicas, ne recta earum poſitio ſupponi debeat (quæ vix conſtans haberi poſſet, quia locus imaginis, aut fili dioptrici removendus eſt a lente objectiva, vel hæc ab illa verſus objectum retrahenda) res eo perducenda erat, ut etiam per dioptram male diſpoſitam, & a linea fiduciæ quomodocumque deviantem, ſuſceptum examen perfici poſſet. Itaque præmitti debuit ſequens

THEOREMA.

Circa iſoſcelis trianguli A C B verticem C deſcripto circulo quolibet D E G H, ſi ad illum ducantur a punctis A, B, ſive a terminis baſeos A B tangentes A F D, B E F ſe interſecantes in F, ſupra vel infra centrum C, angulus A F B conſtans erit, & ſemper æqualis angulo A C B. Tab. V. Fig. 2.

DEMONSTRATIO.

Ductis a centro C ad puncta contractuum D, E radiis C D, C E, fient triangula A C D, B C E æqualia, & angulus A C D æqualis angulo B C E: itaque ablato communi A C E, reliquus D C E æquatur reliquo A C B. In quadrilatero autem D C E F duo anguli D C E, D F E æquantur duobus rectis, nempe duobus A F L, A F E, adeoque ablatis æqualibus ad verticem oppoſitis A F L, D F E, remanent A F B, & D C E, ſive A C B æquales.

COROLLARIUM.

I. Quamvis dioptra teleſcopica F A, F B diſtet a centro C; idem tamen elicietur angulus A F B, utpote angulo A C B æqualis.

II. Quamvis etiam dioptra diſtet a linea fiduciæ C P, vel C Q; idem tamen invenitur arcus P Q. Diſtet enim dioptra F A, vel F B ſpatio A P, vel Q B, addito arcu communi P B, fient arcus A B, P Q æquales. Fg. 3.

§. III.

Examen.

IN Fig. 4. oſtenditur Sector innixus fulcris, & trabeculis verticalibus adſtrictus, ut in verticali plano conſtitueretur arcus examinandus D E, & tubus dioptricus eundem percurrens, a plano muralis anguli non declinaret.

1.° Itaque Curſoris indice alterutri lineæ decadicæ, ſive anguli 10° aptato, centroque arcus ad aſſignatum ejus locum ſeu verticem anguli muralis adducto, tamdiu elevabatur Sector, aut deprimebatur per cochleas utriusque fulcri, donec dioptra teleſcopica extremum punctum tangentis muralis attingeret; ſicque latus unum anguli examinandi uni lateri anguli muralis congrueret. Tab. V. Fig. 4.

2.° Alhidada in hac poſitione relicta, tuboque teleſcopico ad aliud tangentis muralis extremum punctum promoto, ex inſpectione indicis judicari poterat de coincidentia dati anguli cum murali: nempe de vera vel erronea hujus arcus menſura, quæ, hoc examine pluries repetito, præciſe prodiit 10.° nec diverſa inventa fuit in arcu Quadrantis verticalis, qui hoc major eſt, & in aliis arcubus ad minora inſtrumenta ſpectantibus.

Scholium.

Tab. V. Fig. 4. *I. AT prius poſitionem alligaveram lineæ Sectoris parieti appoſitæ, ad quam directa erat mobilis dioptra teleſcopica tubi minoris* t v *applicati arcui Sectoris, eique adſtricti, per quem explorari poſſet poſitio Sectoris. Omnis enim ejus motus ſupra vel infra horizontem, directionem tubi exploratoris neceſſario elevat, aut deprimit; motus autem horizontalis centrum Sectoris promovet aut retrahit a loco ipſi aſſignato, in quo manere ſupponitur.*

II. Patet autem vitra tubi teleſcopici permutanda fuiſſe, objectivo nempe ad arcus viciniam, & oculari ad centri partes translato. Patet inſuper oculare magis removeri debuiſſe, ut ſpecies objecti contigui & quidem minutiſſimi (utpote lineæ) diſtinctior appareret, teleſcopio fere in microſcopium degenerante; hæcque diſtinctio & claritas æquivalent majori, quæ cæterum commendari ſolet, objecti diſtantiæ.

III. Et quoniam Micrometrum aderat, facillima erat ultima conſtitutio Sectoris, poſtquam proxime diſpoſita fuerat per motus utriusque fulcri. Enim vero neglecto fixo & horizontali filo Micrometri, mobile alterum ipſi ſubſtituebatur, ad ſpeciem objecti adducendum.

§. IV.

Examen & rectificatio applicationis Sectoris ad ſingulas Quadrantis decades.

Tab. VI. Fig. 1. POſt arcum Sectoris examinanda erat ipſius integri Sectoris applicatio, ut innoteſceret, an radius ejus primarius punctis decadicis limbi Quadrantis apte congrueret: nempe an puncta eadem recte diſpoſita forent, & an radii primarii poſitio præciſe 10 gradibus in ſucceſſivis applicationibus promoveretur. Prima, ſeu verticalis applicatio jam rectificata erat, conſentientibus perpendiculis & in fiſtula Quadrantis, & in Sectoris arcu pendentibus. Dabantur itaque diſtantiæ tam centri externi K, quam puncti D in extremitate radii Sectoris, a punctis aliarum decadum; adeoque applicando Alhidadam alteri cuicunque decadi, v. gr. ſextæ juxta radium R C G, puncto K tranſeunte ad R, & D ad G, diſtan-

ſtantiæ K 5, R 2, R 10 inveniebantur æquales: ita quoque G 2, G 10, Tab. VI.
aliæque conſimiles prodibant æquales, vel ad æqualitatem redigebantur. Fig. 1.

Sed quamvis etiam foramina, quæ ad Sectoris applicationem inſerviunt, tam exacte ſibi reſponderent, ut filum in Sectoris feneſtella protenſum, & partem radii primarii conſtituens, in applicatione verticali ad punctum 90° adductum, reliquis quoque graduum decadibus in ſequentibus aliis applicationibus congrueret; parva tamen Quadrantis menſura non ſufficiebat hujusmodi applicationibus examinandis, ſed aliud ineundum erat examen per objecta ſtabilia, & a Quadrante inſigniter diſſita.

1.° Itaque Quadrans Q C R horizontaliter poſitus, fulcro cuipiam triangulari F O G innixus, ita cum ipſo moveri poterat circa C Fig. 2.
ſuper ampliore ac firma tabula T X, ut limbus Q R ad horizontale planum adduceretur per cochleas fulcro appoſitas, pariterque per Quadrantis motum circa ſuum centrum radii omnes decadici C 9, C 8, C 7 &c. dirigi poſſent, ad duo quæpiam remota objecta, viſibilia per unam Speculæ feneſtram.

2.° Duo eligebantur objecta A & B, fere horizontalia, & a Specula ſatis diſſita, quorum diſtantia viſa, vel angulus A C B eſſet 10 graduum, vel non multum differret. A erat latus extremum turris quadrangularis in pago extra Suburbia; B vero latus verticale camini in extremo Suburbio, & angulus A C B 9° 58'.

3.° Quadrante horizontaliter poſito, ejusque centro C fixo manente in eodem puncto, in quo fuerat centrum Sectoris pro dimenſione anguli A C B, dirigebatur primo ad objectum A radius C 9, ſive ipſi congruens radius primarius Sectoris, decadi nonæ jam applicati.

4.° Priusquam converteretur Sector verſus objectum B, alliganda erat poſitio Quadrantis per minorem tubum, compagi Quadrantis firme adſtrictum, directa ejus dioptra teleſcopica ad objectum aliquod aptum. Proinde ad hunc uſum commodus mihi erat alius minor Sector, utpote quo firmato, mobilis ejus tubus ad latiorem campum excurreret.

5.° Deinde promovebatur Sector ad decadem octavam, ut radius primarius radio C 8 congrueret, & poſtquam conſtiterat ex immutata directione tubi exploratoris, Quadrantem a ſua poſitione non receſſiſſe, dirigebatur ad objectum B Sectoris Alhidada; tum ex indice Curſoris apparebat, an angulus 9 C 8 æquaretur prius invento A C B, vel quantum ab eo differret, & an per exceſſum, vel per defectum.

6.° Ita quoque adducto radio C 8 ad lineam C A, & rurſus alligata poſitione Quadrantis, applicabatur Alhidada radio C 7 pro examine anguli 8 C 7, & ita porro.

 Scholium.

Scholium.

QUia vero moleſtum, imo difficillimum erat Quadrantem circa centrum C ita movere atque ſtatuere, ut radius Sectoris primarius ſive decadicus, præciſe tenderet ad objectum A, utebar radio mobili, & a decadico utcunque deviante. Nimirum directo radio decadico ad viciniam objecti A, firmatoque Quadrante, nec non ejus poſitione alligata, dirigebatur ad A dioptra mobilis teleſcopica, notando deviationem indicis ad dexteram per ſignum $+$, *ad ſiniſtram per ſignum* $-$. *Contra vero quum directus eſſet radius decadicus ad viciniam objecti B, & radius mobilis ad B, deviatio indicis ad dexteram notanda erat per ſignum* $-$, *ad ſiniſtram per ſignum* $+$.

§. V.

Examen & rectificatio Alhidadæ teleſcopicæ.

TUbus orichalcicus hujus Alhidadæ, longitudinem habens pedum Viennenſium 6½, conſtat duabus partibus invicem adſerruminatis, quarum infima & brevior & latior eſt, ut majorem Micrometro campum relinquat. Tubi orificiis inductæ ſunt breviores fiſtulæ, intra tubum mobiles, una pro lente objectiva ſupra centrum incluſa, & altera pro Micrometri capſula extra limbum appoſita.

1.° Hujus capſulæ poſitio (per quam fila, quæ horizontalia dicuntur, vere forent horizontalia) ſuum examen ſubibat in ſingulis obſervatis aſtrorum culminationibus. Harum momenta & altitudines quum innoteſcerent, Obſervatori vacabat Quadrantem & in Meridiano, & ad perpendiculum ſtatuere, ſiderisque appulſum expectare, donec Socius in tubo fixi Quadrantis contigui, ejuſdem culminationis initium obſervaret. Tunc, aſtri ſpecie in tubo apparente, corrigi poterat deviatio fili horizontalis a ſemita ejuſdem ſpeciei, poſtquam a medio verticali filo receſſerat, quoniam per tympanum, rotæ (ut ajunt) coronatæ, circumvolvitur Micrometri capſula (ut quavis hora filum quodlibet adduci poſſit ad parallelum ſideris) index vero exilis orificio tubi additus indicat in ipſa rota coronata horizontalem Micrometri poſitum, qui ad definiendas altitudines apprime requiritur.

2.° Ita quoque per aſtrum culminans, cujus ſpecies apparet in tubo & recto & inverſo, dignoſcitur poſitio apta, vel erronea plani dioptrici, eodemque fere modo corrigitur ut ſupra in Quadrante fixo (*a*). Poſtquam enim appulit aſtrum ad primum verticale filum, paullo

(a) *Lib. II. Sectio IV. pag. 87.*

paullo ante ſuam culminationem capitur ejus altitudo, æquatione perpendiculi, ſi quæ fuerit, non neglecta: vel ſaltem a ſocio notatur deviatio perpendiculi, ejusque titulus additionis, vel ſubtractionis, & protinus Curſor in limbo firmatur. Mox adjuvante ſocio tubus invertitur, & Curſori rurſus adſtringitur: tum reſpicitur ad perpendiculum, quod ſi eidem puncto congruerit, altitudo prodibit priori æqualis, adeo que habebitur verificatio quæſita; ſi vero perpendiculum diverſo puncto congruerit, dimidium hujus differentiæ dabit menſuram ejus aberrationis, corrigendæ per elevationem aut depreſſionem fili horizontalis dioptrici.

3.° Tutius tamen atque commodius hoc examen ſuſcipitur diurno tempore per quodvis ſtabile objectum ſatis diſtans & diſtincte conſpicuum, qualia ſunt turrium faſtigia, latera feneſtrarum, anguli ædificiorum, vel hiſce ſimilia. Sector namque a Quadrante amovetur, & fulcris idoneis ita firmatur, ut ejus planum fiat horizontale, vel alteri congruat, ad horizontem quomodocunque inclinato (recto tamen ad verticale, quod per centrum Sectoris, & per objectum viſum tranſire concipitur) & altitudinum dioptra, quæ horizontalis eſſe ſolet, fiat verticalis; utpote ad verticalem lineam, vel ad anguli verticem directa. Curſore itaque una cum Sectore integro, immoto manente, tuboque inverſo, & ſuo Curſori rurſus adſtricto, ſi ad objecti ſpeciem dioptra redierit, immediate conſtabit eam eſſe recte diſpoſitam. Sin autem aberraveit, eodem plane modo corrigi poterit promoto vel retracto Micrometro, ſemiſſe anguli aberrationis inventæ, donec repetito examine aberratio evanuerit, ut liquet ex Corollario §. IX.

4.° Sic demum examinatur, eodemque modo corrigitur poſitio plani verticalis dioptrici, ſive fili verticalis primarii, quod, in præfata poſitione Sectoris, horizontale videbitur. Eo enim adducto ad ſpeciem ejusdem objecti, vel cujuſpiam horizontalis, per elevationem aut depreſſionem alterutrius fulcri, cui Sector innititur, ipſoque Sectore firmato (&, ſi placuerit, ejus poſitione alligata cuipiam ſtabili puncto, per tubum breviorem Sectori adſtrictum, ut in Schol. I. §. III.) poſt verſionem tubi, ſi ad dioptram apparenter horizontalem eadem objecti ſpecies redierit, oſtendet planum verticale dioptricum eſſe in axe tubi, vel a limbi plano æquidiſtare. Si demum evagatio aliqua inventa fuerit, pariter corrigitur promovendo aut retrahendo verticale filum, vel integrum Micrometrum a plano limbi. Sed non refert hoc planum verticale dioptricum tam exacte collocari, utpote non præciſe aſtrorum appulſibus ad Meridianum, ſed poſitioni Quadrantis in iisdem appulſibus, adeoque locis genuinæ altitudinis determinandis deſtinatum.

Digitized by Google

CAPUT III.
De reliquis Quadrantibus, aliisque mobilibus Organis.

Quæ de priori Quadrante mobili hactenus expoſita ſunt, pleraque ad reliquos Quadrantes aliaque hujusmodi organa pertinent. Expedit itaque hoc unico Capite brevem eorum omnium deſcriptionem complecti.

§. I.
Quadrans alter mobilis, priore minor, & ſtructuræ parum diverſæ.

Tab. VII. Fig. 1. QUadrans orichalcicus Q H V C radium habet unciarum 20. Munitus eſt autem arcu chalybeo ad poſticum ejus limbum, & armaturis ad ejus latera normalibus, adſtrictusque cono ingenti orichalcico, qui per axem ſecaretur a plano limbi producto.

Integer hic conus immergitur conceptaculo T R, infra horizontalem circulum orichalcicum O R minoris radii adferruminato, cui exacte congruit & ſemper adhæret, a ſuo & totius machinæ ſuperincumbentis pondere detentus. Utque lenius volvatur, & Quadrans ad quemlibet verticalem facilius adducatur, appoſitum eſt manubrium, cujus tympanum percurrit marginem denticulatum O R. Interior ipſe margo diviſus eſt in gradus, adjecto Sectore, quo ſinguli gradus in minuta dividuntur.

Fig. 2. Eſto V C Q planum Quadrantis, erit B D ſectio coni per idem planum: E C F ſectio conici conceptaculi a cono ſejuncti: E G F ſectio conjuncti horizontalis circuli E D F: I L ſectio ſupernæ matricis, circulum E D F ligneo fulcro adſtringentis: L M ſectio laminæ octangularis: N O ſectio matricis infimæ, per quam conus ſuo conceptaculo pro lubitu adſtringitur.

Fig. 1. In fiſtula P *p* orichalcica Quadranti ad poſticam partem annexa, & fulcris V L, *v l*, *c d* firmata, perpendiculum pendet, ac verticalem indicat poſitum primarii lateris V C, vel ejus deviationem in lamina æquationis adjecta.

Regula ferrea F C K imminuendo ejus ponderi quantum licuit, excavata, & in poſtica parte, ultra limbum excurrente, armata, æquidiſtat a plano Quadrantis, quantum exigebat craſſities laminæ H I limbo immediate adhærentis. Movetur hæc regula circa centrum C inſtar longioris Alhidadæ, hinc uno pede citra idem centrum, illinc ſemialtero ultra limbum protenſa. Virgis K G C D, K I C O fulcitur regulæ hujus extremitas utraque, quarum una Sectoris centro K, altera

inſervit

inſervit arcui D E V in gradus 22 & graduum minuta diviſo, Quadrantem ampliante ad radium 5 pedum.

Radius Sectoris primarius F C K ſiſtitur ad quamlibet graduum decadem limbo Quadrantis inciſam, & per clavos, binis foraminibus ad eandem ſpectantibus, in lamina & in limbo ſibi congruentibus, infixos detinetur.

Tubus demum orichalcicus K X pedum 6 & teleſcopium, & Alhidadam Sectori præbet, Curſore ſuo & Micrometro inſtructam.

Quando itaque Curſor infra radium primarium deſcendit, addi debent ejus decadi gradus reliqui, & minuta in arcu Sectoris indicata; demi autem, quando Curſor ſupra radium decadis elevatur. Verumtamen tutius ſumitur decas proxime minor, eique adduntur reliqui gradus & minuta.

Hoc Quadrante frequenter utebar ad altitudines correſpondentes, quoniam per manubria horizontali circulo, & arcui Curſoris, & fulcro appoſita, Quadrans & ad congruam altitudinem, & ad verticalem, & ad perpendiculum facillime adducitur; imo in pluribus ſucceſſivis altitudinibus perpendiculum conſtanter congruit Quadrantis radio.

§. II.

Quadrans verticalis major, mobilis & ampliatus.

ARcus chalybeus A B F *f*, tres virgæ chalibeæ C E, C B, C F, Tab. VIII in C conjunctæ, ſingulæ pedum 5, duæque breviores G E, G F compagem formant communis Quadrantis aſtronomici. Addita eſt alia verticalis G *g*, quæ cum ſibi adſtricto Quadrante A B *a c* volvitur in cardinibus G & *g*, ingenti pyramidi ligneæ M O R affixis, perque conſuetum perpendiculum pendens in orichalcica fiſtula P *p*, in Quadrantis compage firmata, ipſe Quadrans in ſitu verticali ſtatuitur. Ad uſum perpendiculi adſunt cochleæ verticales O, R, Q, elevandis vel deprimendis ſingulis lateribus pyramidis ſupra ejus tripodem ſive baſim, una cum integra machina mobilem per ſubjectas volubiles ellipſoides, ut in fulcro prioris Quadrantis. Arcui A B *a* aptatæ ſunt plures orichalcicæ quadratæ laminulæ, adferruminatæ normalibus fiſtulis, arcum pervadentibus ad graduum decades ſignandas, ad foramina requiſita, ſtratumque quoddam parandum pro applicatione Sectoris K D E F, longiorem radium habentis.

Hunc Sectorem compingunt fiſtulæ triplices ex ferreis bracteolis compactæ, ſibique conſolidatæ, in radios K E, K *e*, aliaque Sectoris fulcra diſpoſitæ. Arcus orichalcicus D E F, radio K D pedum 7½ deſcriptus, longitudinem habet graduum 81.

 Alius

Alius minor arcus B *b*, Sectori adſtrictus, duabus ſemper adhæret quadratis laminulis arcui A B *a* aptatis, perque duos clavos congruis foraminibus infixos Sector ad alterutram decadem applicatur. In ejuſdem arcus extremo B patet feneſtella deferens lineam fiduciæ.

Tubus teleſcopicus K E pedum 8, conſuetis lentibus & Micrometro inſtructus, Alhidadæ partes implet, ut in præcedentibus.

Hic Quadrans percommodus eſt obſervandis eclipſibus luminarium, immerſionibus, emerſionibusque jovialium, ſiderum, planetarumque a Luna occultationibus, rarioribus Mercurii, rariſſimisque Veneris in Sole viſæ congreſſibus.

§. III.

Minora quædam & mobilia hujuſmodi organa.

Tab. II. Lib. I. 1°. QUadrans (*a*) Aſtronomicus K L M ſuſtinetur a mobili ferreo fulcro. Hunc vir eximius, diu intima mihi amicitia conjunctus Carolus Joſephus Merula, Mediolanenſis Collegiatus, & ad integri Status confinia deputatus Geometra, Civilis Architecturæ, Hydrometriæ, Dioptricæ aliarumque partium Matheſeos apprime doctus, a domeſtico Mechanico ſibi conſtrui curavit, ipſeque in gradus & minuta peculiari artificio diviſit, tubos teleſcopicos lentibus a ſe politis inſtruxit, deinde ad uſum meæ Speculæ, inſculpto ſuo nomine, mihi donavit.

2°. In N oſtenditur poſtica facies orichalcici ſemicirculi, tripodi ferreæ innixi, ad angulos & altitudinum & diſtantiarum omnium capiendos idonei. Diameter eſt unciarum 18, addito ad ejus ampliationem Sectore radii pedum 2 ½ cum ſuo tubo mobili teleſcopico. Ad ejus motum adſunt tres cochleæ chalybeæ, ut vocant, perpetuæ, totidem rotis orichalcicis oblique denticulatis aptatæ, ut horizontaliter & verticaliter moveri poſſit, nec non in quovis plano inclinato conſtitui. Adeſt quoque fiſtula perpendiculi ad uſum verticalium angulorum, & duplex tubus teleſcopicus ſub ipſa ſemicirculi lamina, in plano diametri ad limbum recto. In ejus margine verba hæc inciſa leguntur : *In limbo hujus ſemicirculi habentur decades graduum, ad quarum aliquam, prout angulus exigit, ſiſtitur Albidada, & clavis juxta numeros foraminibus adſcriptos infixis apte firmatur.*

3°. In arcu autem Sectoris inſculpta ſunt hæc alia verba : *In hoc arcu numerantur reliqui gradus & minuta ultra decades ſemicirculi.*

Circulus orichalcicus Q, cujus radius unciarum 8, per applicatum Sectorem ampliatur ad radium pedum 4 ½.

Sector

(a) *Videſis ejus deſcriptionem a p. Philipp. de la Hire in Tabb. Aſtron.*

Sectori adſtrictæ ſunt duæ laminæ, quæ circuli limbum percurrunt, eique adhærent, duplici clavo, & ſupra & infra centrum congruis foraminibus infixo. Tubus teleſcopicus conicus, nimirum ad partes lentis ocularis magis expanſus, ut adjecto Micrometro ampliorem campum præberet, ad poſticam circuli faciem & in plano diametri primariæ, ad limbum recto, firmatus eſt. Ad id adjecta ſunt loculamenta, utrinque limbo affixa, in quibus ipſe tubus detinetur; ita tamen ut per appoſitas cochleas ad utramque partem tantillum moveri poſſit & ad primariæ diametri planum adduci. Tab. II. Lib. I. Lit. P.

Elevatur itaque hic circulus inſtar Quadrantis Aſtronomici per directionem tubi fixi; adeoque perpendiculum in Sectore pendens, & extra ejus arcum non excurrens, indicat in ipſo arcu, quid addi vel demi debeat a decade, ad quam Sector applicatus fuerit: utque decas illa in conſpectum prodeat, aperta eſt feneſtella in utraque Sectoris lamina, deferens lineam fiduciæ.

Arcus Sectoris eſt graduum 14, & per alios concentricos, lineasque transverſales, gradus ſinguli dividuntur in 100 partes æquales.

Ad angulos in horizontali plano vel in alio quolibet capiendos, alius quoque tubus teleſcopicus Sectori applicatur inſtar Alhidadæ, inſtructus curſore, manubrio & tympano, quod Sectoris arcum denticulatum percurrit.

Congruentibus perpendiculis, & in circulo & in Sectore pendentibus habetur identitas vel coincidentia radii Sectoris cum diametro circuli. Per inverſionem tubi habetur examen Alhidadæ, qua demum directa pro lubitu ad objectum aliquod aptum, firmatoque in ea poſitione Circulo atque Sectore, tubus quoque fixus ad idem objectum dirigitur per cochleas, ejus loculamentis appoſitas, vel per integri Micrometri motum; ſicque verificatur, aut recte diſponitur ejus planum dioptricum.

Sub centro Circuli ad poſticam ejus faciem conſolidatus eſt cylinder orichalcicus latioris baſis, utrinque patens juxta directionem tubi fixi, cui tranſitum dat, & cylindro adhæret ingens conus chalybeus truncatus, cujus longitudo 6 unciarum. Circa communem cylindri & coni axem tornatus fuit circulus, una cum affuſo annulo, infra limbum normali. Conus autem chalybeus inſtar axis immergitur orichalcico conceptaculo, cui congruit, atque a ſua matrice pro lubitu adſtringitur; ita tamen ut leniter moveatur in plano, ad axem recto. Ad hunc motum axi facillime ſuppeditandum addita eſt in ejus ſuprema baſi rota oblique denticulata cum requiſita cochlea perpetua, incluſa loculamento, quod conceptaculo ejusdem axis acceſſit.

Alia quoque appoſita eſt horizontalis cochlea, qua conceptaculum una cum incluſo axe, atque cum integro circulo volvitur circa vertica-

 lem

lem clavum, affixum ſubjectæ laminæ horizontali ferreæ, fulcro ligneo, in pyramidem truncatam deſinenti adſtrictæ; adeoque Circulus cum Sectore ipſi æquidiſtante ſucceſſive adducitur ad hoc, vel ad illud proximum planum, priusquam fulcrum aliter dirigi debeat.

Tab. IX. Fig. 1. 4.° In Q indicatur exiguus orichalcicus ſemicirculus diametri unciarum 10, at per Sectorem ampliatus ad radium fere 2 pedum, ut in titulo legitur: *ad uſum Aſtronomicum, Geometricum & Libellatorium.* Duo tubi cylindrici paralleli ſimul adſtricti, & Sectorem compingunt & perpendicula includunt, quorum alterutrum adhibere liceat in conſueta & inverſa poſitione inſtrumenti. Duo alii breviores tubi teleſcopici & in oppoſitis directionibus, diametrum primariam conſtituunt, ſeu potius planum per ipſam diametrum, & normale ad ſemicirculum, adjectis cochleis in communibus tuborum loculamentis, ut ipſi ad congruum planum adducerentur.

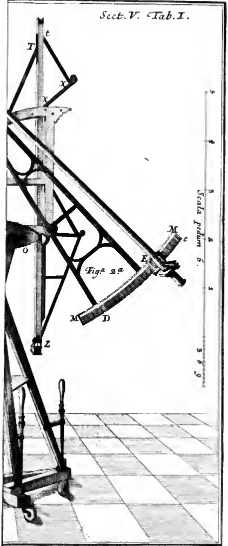
Fulcrum orichalcicum, quod axem ſuſtinet centro ſubjectum, conſtat tribus cochleis perpetuis, totidemque rotis oblique denticulatis, ut inſtrumentum quolibet in plano conſtitui & moveri queat. Singuli hujus fulcri pedes contrahi poſſunt & protrahi per longiores cochleas, & concavi ſunt, ut longiores alios pedes ligneos admittant.

Hunc ſemicirculum, utpote parvæ molis, anno elapſo obtuli Viro Clariſſimo mihique amiciſſimo Patri Josepho Franzio S. J. hujus Cæſarei Collegii Academici Aſtronomo, ut eo uteretur in itinere Byzantium ſuſcipiendo cum Legatione Cæſarea. Quumque rediiſſet, gaviſus ſum utilem ipſi fuiſſe ad Aſtronomicas Obſervationes habitas, quas cum variis aliis ad Antiquitates, Phyſicam, Geographiam ſpectantibus, occaſione data cum eruditis communicaturum confido.

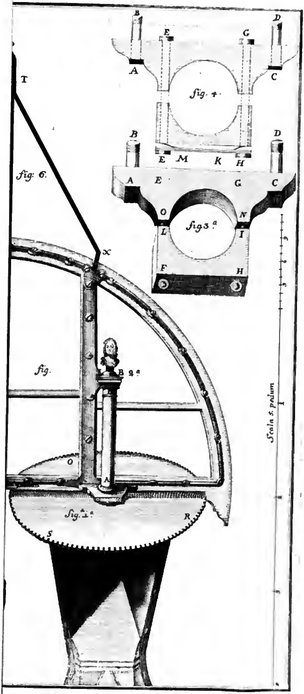
Tab. IX. Fig. 2. 3. & 4. 5.° Tres alii habentur ſemicirculi majores orichalcici R, S, T, quos peculiariter deſcribere non refert, quum ex eorum delineationibus, & ex præcedentium deſcriptionibus abunde percipi poſſint. Diametros habent unciarum 16, 15 & pauciorum, perque ſectores adjectos amplientur ad radios $2\frac{1}{2}$, $2\frac{1}{3}$, & 2 pedum. Singuli tubis dioptricis, & fixis & mobilibus, ac perpendiculi fiſtula inſtructi ſunt. Fulcra orichalcica duorum
Fig. 2. & 3. R, S, fere non differunt, niſi magnitudine a fulcris priorum N & Q. (*a*) Ad fulcrum autem reliqui ſemicirculi T ſpectant duo genua æqualia, quorum utrumque conſtat cylindro, adferruminato craſſiori regulæ munitæ patentibus annulis chalybeis, & per cochleas ad libitum coarctandis, qui alterius genu vel axis cylindrum adſtringant; quemadmodum apud Celeberrimum de la Hire. (*b*) Duo hæc genua ſimul junguntur ad ſemicirculi uſum in planis inclinatis; at in verticalibus unicum ſufficit: in horizontali nullum requiritur. Pro faciliori motu aptatæ ſunt tres cochleæ perpetuæ, totidemque rotæ oblique denticulatæ.

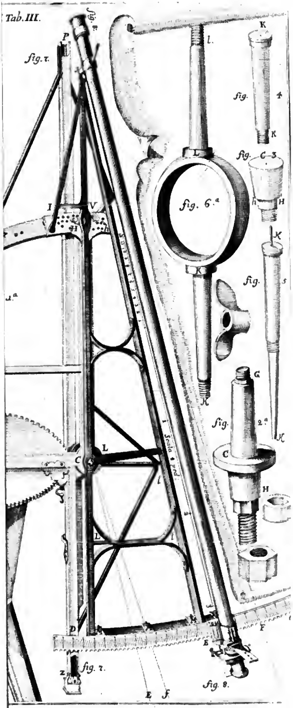
SECTIO

(a) *Quos paullo ante deſcripſimus n.* 2. & 4. (b) *Tabb. Aſtron. citt. p.* 58.


Sect. V. Tab. I.
T
t
x
X
O
M
c
E
Figa. 2a.
M
D
Z
Scala pedum 6.

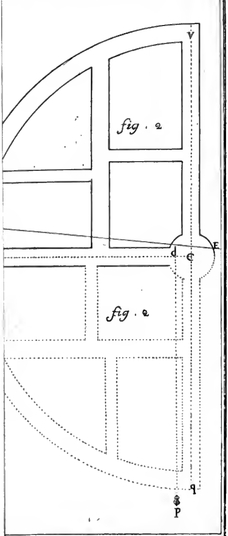
Digitized by Google


fig: 6.
fig. 4.
fig.3a
fig.
B 2a
fig. 1a
Scala 5. pedum
T
x
A
B
C
D
E
F
G
H
I
K
L
M
N
O
R
S

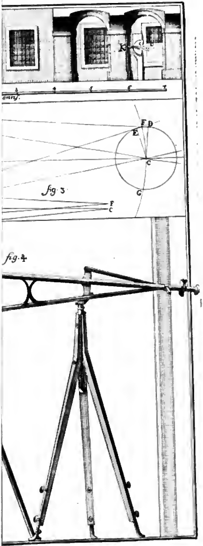


Tab. III.
fig. 1.
fig. 4
fig. 3
fig. 6.a
fig. 5
fig. 2.a
Scala 4 ped.
fig. 7.
fig. 8.

Sect. V. Tab. IV.

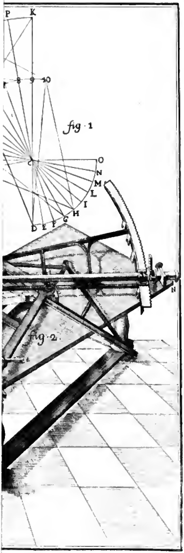


Digitized by Google



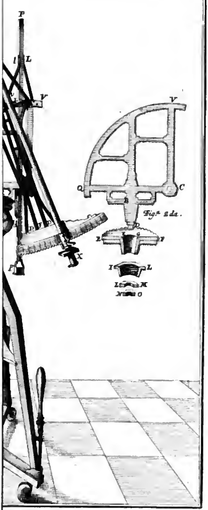
Digitized by Google

Google



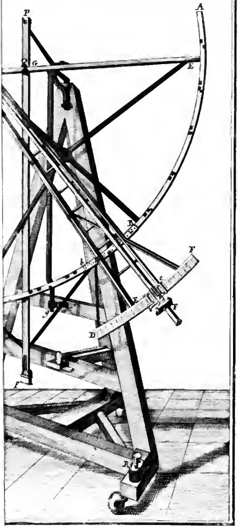
P
K
8
9
10
fig 1
C
O
N
M
L
I
H
G
F
E
D
N
fig 2

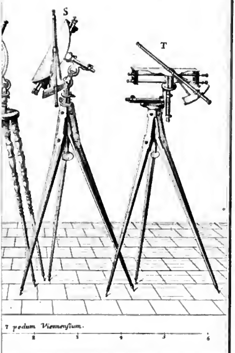
Sect. V. Tab. VII.



Digitized by Google

Sect.V. Tab.VIII.



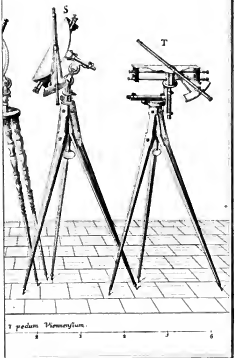


Digitized by Google

Digitized by Google

I

Sect. V. Tab IX.



Digitized by Google

Digitized by Google

SECTIO VI.
De Micrometris.

Lineis aut filis vel crinibus dioptricis, tubo teleſcopico pridem aptatis, eximia cum induſtria utilitateque acceſſit applicatio Micrometri. Cujus quum multæ tam deſcriptiones, quam delineationes prodierint, eas invicem & eum hac noſtra conferendo patebit, quanam variatione, quove progreſſu ad hodiernam formam pervenerit.

Præcipuum machinulæ hujus artificium conſiſtit in circumvolutione cochleæ ſpiralis cylindricæ, matricem ſuam juxta communis axeos directionem moventis, & cum ipſa lineas aliquot in acceſſum vel receſſum ab aliis fixis & parallelis, plerumque horizontalibus, quandoque inclinatis, interdum etiam verticalibus, ut ſuo loco exponetur; ſemper tamen rectis ad axem cochleæ motricis. Qui motus ſi & uniformis obtineatur, & ejus menſura innoteſcat in partibus circuli maximi, nihil in hoc genere ſubtilius, nihil exactius optari poteſt.

CAPUT I.

De Structura Micrometri.

Partes hujus inſtrumenti quædam ſunt ſtabiles, & quædam mobiles. Stabiles, aut fixæ dicuntur, quæ in eadem manent & a radio & a limbo & a tubo diſtantia, ut quadrum primarium cum ejus apparatu, capſula, plerumque unica, quandoque duplex (interna ſcilicet ac externa) ejusque operculo appoſitus circulus major, interdum & minor fundo capſulæ adjectus, ac index alteruter: verbo, quidquid a cochleæ motricis circumvolutione non pendet. Quamvis enim omnes & ſingulæ hujusmodi partes ut recte applicentur, in ipſo tubo teleſcopico moveri debeant; quippe adduntur adminicula, quibus quam facillime ac promptiſſime, pro ut exigitur, moveri poſſint, hic motus non niſi præliminaris eſt, & diſpoſitionem, non uſum machinæ reſpicit.

Partes vero mobiles vocantur, quæ ſitum variant & diſtantiam ab aliis fixis atque ſtabilibus, ut cochlea primaria, index ipſi affixus, curſor & integer ejus apparatus.

§. I.
Quadrum primarium ſeu ſtabile.

Lamina hujus oblongi quadri orichalcica eſt, & optimæ notæ, malleo inſuper indurata, ut flexioni reſiſtat, etſi craſſitiem dimidiæ lineæ non habeat. In utraque lateris A B extremitate anſulas habet A & B, ad ipſum latus A B, & ad quadri ſuperficiem normales & perterebratas, axibus foraminum in eadem recta linea, ipſi lateri A B parallela exiſtentibus. Tab. I. Fig. 1.

Cavitas anſulæ A major eſt cavitate alterius B, ut cochlea cylindrica, mobilis ſimul & motrix *a b*, anſulis A & B incluſa, in A craſſior, in B gracilior, deſcendere nequeat ex A in B, ſed neque aſcendere ex B in A ob trajectum obicem infra B; adeoque non alium, niſi circularem motum circa ſuum axem admittat.

 Habet

Habet quoque latus A B armaturam chalybeam, ipſi normalem, eidemque ad poſticam partem, nec non anſulis A & B per cochleas α, γ adſtrictam, feneſtella in β patente ad inſpectionem ſcalæ, Curſori appoſitæ. Huic armaturæ contigua eſt oblonga & anguſta laminula deſtinata parallelismo Curſoris cum axe cochleæ motricis *a b*.

Tab. I. Fig. 1. Ad latus oppoſitum C D conſolidatæ ſunt fiſtulæ C *k*, D *d* ad uſum cochleæ alterius cylindricæ *c d*, & cum ipſa communem axem habentes. Hæc cochlea ſpiralis *c d* plerumque fixa manet, & capſulæ fundo alligata, neque adhibetur, niſi ad poſitionem Micrometri, quando nempe quadrum integrum A B C D movendum eſt in plano, normali ad axem tubi; ſicque filum horizontale in eodem axe conſtituendum, vel certe in plano dioptrico, æquidiſtante a linea fiduciæ.

Fig. 2. Latus horizontale A C habet in poſtica ejus parte duas anſulas perterebratas atque ſtriatas D, E, quibus inducitur horizontalis cochlea cylindrica *f g*, capſulæ latera verticalia pervadens, iisque detenta, per quam integra compages Micrometri moveri poteſt in acceſſum vel receſſum a limbo Quadrantis.

Ne autem cochlea horizontalis *f g* ab anſulis D, E, nec non a capſula Micrometri penitus extrahi debeat, quotiescunque quadrum A D a ſua capſula extrahendum eſt, latera verticalia capſulæ non ſolum perforata ſunt in *f* & *g*, ſed crenas habent uſque ad capſulæ orificium protenſas, ut ipſum quadrum A D una cum adhærente cochlea *f g* ſimul extrahi poſſit. Per laminas autem H I, *b i*, in *f* & *g* perforatas, & cochleæ *f g* adhærentes, cum ipſa & cum quadro A D mobiles, eadem cochlea *f g* capſulæ adſtringitur, ut integra Micrometri compages in ſua qualibet intra capſulam elevatione permaneat, libero tamen adhuc manente quadri A D motu in acceſſum vel receſſum a limbo Quadrantis.

Tab. II. Fig. 1. Tab. I. Fig. 5. In infimo hujus capſulæ latere D C, ad partem C adjecta eſt oblonga lamina H *b*, extantibus limbis incluſa, & mobilis cum cochlea *c d*, ipſam pervadente, reſpondens operculo pariter mobili, ad conciliandum parallelismum totius Micrometri in acceſſum vel receſſum a limbo Quadrantis. Utque hæc lamina H *b* in præordinata poſitione firmetur, prominet cochlea *g*, matricem ſuam habens in fundo capſulæ, patente crena *i l*, quæ motum laminæ admittat, quoad per cochleam *g* ipſi capſulæ fundo adſtricta fuerit.

Fig. 1. Apertura quadri A B D C metitur campum Micrometri. Hunc porro campum dirimunt lineæ rectæ vel fila, ſeu crines, e quorum extremis quadratum componitur, & a duobus mediis ſive primariis dividitur in quatuor quadrata minora, quorum ſingula ſubdividuntur a diagonalibus in quatuor triangula rectangula, æqualia & iſoſcelia.

Tres itaque habentur lineæ rectæ verticales, tres horizontales & duæ

duæ obliquæ ſive inclinatæ ad angulum ſemirectum, earumque ſingulæ ſuis deſtinantur officiis. Et ſi enim duæ ſolæ ſufficerent, una verticalis, & altera horizontalis; habent tamen & aliæ duæ laterales, earum utrique parallelæ, nec non inclinatæ uſus eximios. Diagonales enim quandoque inſerviunt ad ſemitam ſpeciei Solis aut ſideris aſcendentis vel deſcendentis, in quadrantibus mobilibus determinandam: quandoque ad eliciendam differentiam altitudinis aſtri, ſupra vel infra horizontale filum culminantis, ex tempore fluente inter appulſus, & ad filum inclinatum & ad verticale. In utroque autem Quadrante fixo & mobili utilia ſunt fila inclinata ſive diagonalia, ut dignoſcatur horizontale primarium inter alia tam fixa, quam mobilia, eidem primario parallela. Juvant etiam ad corrigendas obſervationes habitas Micrometro male conſtituto, ut infra exponetur. Lateralia fila, quæ verticalia ſunt, quandoque proſunt ad verificandum tranſitum aſtri per verticale medium, & non raro ad eruendum eundem appulſum, a nube interpoſita occultatum. Per ea demum, quæ ſunt horizontalia, opitulante proximo ex mobilibus, promptius capiuntur diametri luminarium, intervalla ſideris a parallelo alterutrius Lunæ limbi vel ſiderum, inter ſe parum diſtantium.

§. II.

Quadrum alterum mobile, ſeu Curſor Micrometri.

HOc etiam quadrum N O *o n* oblongum eſt, & longitudinem internam ac latitudinem, ſive integram aperturæ menſuram, eandem habet cum primario. Tab. I. Fig. 3. & 4.

Latus N O conſolidatam habet fiſtulam P Q cylindricam, & matricem cochleæ primariæ, atque motricis *a b*, quæ proinde ita diſponenda fuit, ut in ea graderetur quam maxima æqualitate.

Hoc itaque quadrum motu ſuo proſerpit in priori fixo A B D C ex A in B, vel ex B in A; ita quidem, ut ſuperficies unius vix contingat alterius ſuperficiem, & ambæ ſeſe invicem leniter lambant, neque motui Curſoris, utpote politæ, reſiſtant. Extremi margines laterum N O, *n o* inſiti ſunt laminulis quadri fixi A D, ut, dum inter illas moventur, paralleli maneant, & ſibi & filo primario, a quo laminarum directio æquidiſtat. Siquidem hic Curſoris motus & leniſſimus eſſe debuit & obſequentiſſimus circumvolutioni cochleæ primariæ ſive motricis *a b*, omni amota reſiſtentia, quæ Curſoris greſſum vitiare valeat, omnique evagatione Curſoris a plano quadri primarii. Tab. I. Fig. 1.

Spatium internum N *o* dirimitur a tribus lineis, filis aut crinibus, horizontaliter protenſis & æquidiſtantibus ea præciſe menſura, qua diſtant fila horizontalia quadri primarii, ut, quando medium medio

 congruit,

congruit, lateralia quoque invicem congruant, & quando laterale alterutrum medio coincidit, medium quoque coincidat alteri laterali.

Spatia interna utriusque quadri vacua ſunt, vel ſaltem diaphana, ut in iisdem appareant ſiderum ſpecies, diſci luminarium, planetarumque, utque appulſum ſpeciei ad filum verticale quodlibet intueri liceat, & horizontale filum fixum aut mobile ad ſpeciem viſam adducere, indeque momenta culminationum, gradus altitudinum, planetarum diametri, macularum Lunæ, ſatellitum Jovis, & exiguæ ſiderum diſtantiæ definiri poſſint.

Quandoque implentur eadem ſpatia laminis vitreis planis atque politis, in quibus lineæ rectæ quam tenuiſſimæ duci poſſunt, ut infra indicabitur.

CAPUT II.

De lineis, & Capſula Micrometri.

§. I.

Campus Micrometri, ejusque diviſio.

1°. Sectio tubi dioptrici, & ad axem recta & per focum communem utriusque lentis (objectivæ ſcilicet ac ocularis) ducta, locum aſſignat Micrometri campo, in quo quidem vividiſſimæ apparent objectorum imagines, & vel in eodem ſitu manentes, vel eundem mutantes, pro ut objecta fuerint ſtabilia, ut pleraque terreſtria, vel motum habuerint, ut omnia cœleſtia.

2°. Planum verticale per axem tubi ſecat Micrometri campum in duo ſpatia, quorum unum dexterum, alterum ſiniſtrum, ſeu orientale, & occidentale, ſi planum verticale ſecans fuerit meridianum; quale nimirum ſupponitur in quadrantibus fixis, inque mobilibus & ad Auſtrum vel ad Septentrionem directis. Sectio hæc ſignatur a linea verticali V *v*, quæ ſane verticalis non eſt, niſi quando tubus in horizonte ſtatuitur; quippe in horizontalem degenerat, quando idem tubus ad verticem dirigitur. Spectat ea tamen ad verticalem circulum, in cujus ſaltem plano invenitur, quæcumque fuerit poſitio Micrometri: vel ad horarium ſpectat, quando latus V *v* horario cuipiam congruit; adeoque ſideris appulſus normales contingunt in aliquo e filis, ad ipſum V *v* normalibus: & ideo appulſuum linea quandoque appellatur.

Tab. I. Fig. 1.

3°. Planum per axem tubi dioptrici, quomodocumque directi, & rectum ad verticale deſcriptum, Micrometri campum biſecat in duo alia ſpatia, ſuperius nempe ſive aſcendens, & inferius ſive deſcendens. Hæc ſectio indicatur ab horizontali linea H *h*, quæ, quamvis non ſit in horizonte centri lentis objectivæ, niſi quando contingit tubum horizontaliter

taliter dirigi, manet tamen horizonti parallela, & aliquem repræſentat ex altitudinum circulis, qui parallelos ſiderum tangunt in ſupremis eorum & infimis punctis, vel eosdem ſecant in punctis quibuslibet intermediis.

§. II.
Notæ in lineas, crines & fila Micrometri.

Lineæ omnium tenuiſſimæ ſunt, quæ cuſpide adamantino ducuntur in laminis vitreis, planis, terſis atque politis; ſic enim conſtantes manent, utpote ab omni aëris alteratione, vermium corroſione, aliisque accidentibus crinium aut filorum immunes. Nec quidquam ſubtilius aut ſtabilius haberi poteſt.

Ut autem hujusmodi lineæ perquam exiles & nitidæ prodeant, cuſpis adamantinus non manu ducendus, ſed tenui chorda trahendus eſt ope curſoris C, mobilis inter duas parallelas craſſiuſculas regulas A B, D E, & ab iisdem in eadem directione detenti; utque linea pro lubitu craſſior evadat, ipſi curſori ſuperadditur aliquod pondus, quod ſulcum adamantini cuſpidis *r* profundiorem efficiat. Tab. I. Fig. 6.

Ambæ parallelæ regulæ, quamvis inter ſe fixæ, motum tamen ſimul habent utrinque in acceſſum vel receſſum ab alia regula F G, prius in apta poſitione firmanda, ut per converſionem cochleæ longioris alterutrius vel utriusque H, I ipſæ parallelæ regulæ promoveantur, vel ab eadem fixa retrahantur, donec adamantinus cuſpis exacte congruat utrique dato puncto lineæ ducendæ. Quo artificio ad longiores regulas extenſo, jam pridem utuntur mei artifices in ſcalis conficiendis, radiis, lineisque ducendis per puncta data.

Satis itaque ſublata videtur difficultas ducendi lineas rectas in hiſce laminis vitreis, in data poſitione dataque diſtantia.

Nec magis detrahitur claritati teleſcopii a duobus interpoſitis vitris planis, quam a duabus aliis convexis lentibus, quæ addi ſolent, ut objectorum imagines appareant in ſitu directo.

Nævis tamen ſuis hujusmodi vitra non carent; quippe nunquam ſatis munda, etſi recens deterſa, ſed fæculenta ſemper inveniuntur ob pulviſculos ipſis adhærentes, & a lente oculari, cujus in foco conſpiciuntur, enormiter auctos. Quod eo minus eſt tolerabile, quo magis claritati ſubtilitatique conſulitur.

Poſſunt quidem haud difficulter a capſula Micrometri extrahi quadra ſimul juncta, vitraque abſtergi, deinde in priſtinum ſitum prompte reſtitui per indicem ſcalæ minoris infra explicandæ; non tamen absque tædio & moleſtia remedii ſæpius applicandi. Proinde non niſi unicum ex meis Micrometris hiſce laminis vitreis inſtruxi; reliquis vero crines, argenteaque appoſui fila, quæ ſericis & vitreis præferri merentur.

Crinibus autem objicitur 1.° craſſities, quæ vel in imagine objecti, apparente intra tubum & in campo Micrometri, vel in limbo Quadrantis diviſo, partem obtegit haud exiguam, nimirum pluribus minutis ſecundis æquivalentem. 2.° Tenſio inconſtans, utpote mutationibus aëris obnoxia. 3.° Inſultus vermium crines corrodentium, ut mihi ſæpius contigiſſe deprehendi, præſertim ubi crines equini adhibiti fuerant.

Diluitur tamen prima objectio per acumen oculi diſcernentis genuinum punctum contactus aut interſectionis, etſi lineæ ſeſe tangentes aut interſecantes fuerint craſſiuſculæ.

Quod ad ſecundam non ſemper conſtat, an crinis curvatura ipſi ceræ, qua plerumque firmatur, vel crini, ſicciore in aëre flacceſcenti adſcribi debeat. Equidem in capillis humanis, ante octennium priori meo Micrometro aptatis, nullam unquam variationem inveni. Crinis autem Curſori appoſitus, & cum ipſo limbum percurrens, ob occurrentia offendicula diſtrahitur, & a linea recta in curvam degenerat. Itaque glutini aut ceræ ad firmandum crinem atque tendendum, in aliquibus Micrometris ſubſtitui clavos cylindricos exiles *e*, quadri lateribus inſitos, & externe repercuſſos; vi tamen huc vel illuc tantillum convertibiles. Horum aliqui ultra planitiem quadri non protuberant, ii nempe, quibus crinis extra clavi centrum & prope limbum inſeritur, externo nodo vel lignei cuneoli preſſura detinendus. Præter hoc exiguum foramen, normale ad baſim clavi, & baſi eidem excentricum, ut cum ipſo clavo circumvolutum, ſitum crinis *c* promoveat aut retrahat, reliquæ duæ cavitates *a*, *b* clavum integrum non pervadunt; ampliores tamen ſunt, ut furcula *φ* iis intrudatur, ad clavi converſionem idonea.

Tab. III. Fig. 1.

Fig. 2. Alii vero clavi *f*, præter exiguum in limbo foramen, aliud habent in adverſa parte, ultra quadri planum prominente, ipſique plano æquidiſtans, ut crinis, clavum pervadens, & ab utroque limbo eductus, deinde circa ipſum clavum volutus, exiguo huic foramini demum inſeratur & in eodem firmetur.

Quæ pro crinibus allata ſunt, argentea quoque fila reſpiciunt, crinibus præferenda, quum & tenuiora ſint, vel ſaltem æque tenuia, & a vermium inſultibus prorſus immunia. Dexteritas quidem aliqua requiritur, ut recte tendantur: utque tenſa maneant, omnibus præferri meretur artificium perſpicaciſſimi Grahamii, qui elaſticam vim applicuit. *(a)*

§. III.

Capſula Micrometri.

TAnta requirebatur interna cavitas, ut compages utriusque quadri commode contineretur, & Curſor ſive quadrum mobile, libere in eadem excurreret. In

(a) *Vid. Eruditiſſ. Pariſienſes in Libell.* La figure de la Terre. *Chap. V. p.* 95. *Paris* 1738. *in* 8vo.

In ſiniſtro ejus latere habetur oblonga feneſtella, quæ ductili operculo clauſa manet, niſi quando interna ſcala conſpici debet.

In ampliore latere A C, quod anterius eſt, & in oppoſito poſtico altero aptatæ ſunt fiſtulæ K & L, ad ipſa latera normales, quarum poſtica L, ipſi lateri adferruminata, tubo alhidadæ inducitur, in eoque firma relinquitur, niſi quando tantillum converti debet, ut habeatur Micrometri recta poſitio per cochleam, cujus loculamentum poſtico capſulæ lateri ſub fiſtula L adſtrictum eſt; arcus autem orichalcicus, oblique denticulatus, infimo tubi teleſcopici orificio firmiter adhæret.

Altera vero fiſtula K *k* non ipſi capſulæ lateri, ſed oblongæ laminæ M N conſolidata, ita cum ipſa mobilis eſt in receſſum vel acceſſum ad utrumque limbum A D, A B, nimirum ad orientem & occidentem, vel ad boream & auſtrum, ut maneat ipſi lateri A C, quantum hic motus exigit, excavato, ſemper adhærens, & axis lentis ocularis rectus conſtituatur, vel parum obliquus ad imaginem, ubicumque apparuerit in campo Micrometri. Loculamentis M O, N P, a quibus tubus K detinetur, additæ ſunt elaſticæ laminulæ, per quas ejus motus lenior reddatur. Tubus autem K *k* protrahi & contrahi poteſt per longiorem cochleam *m n*, & ad ejus orificium applicatur arcus *q r s* cum ſubjecto elaterio, quo leniter adſtringitur vitrum opacum ad tolerandos radios Solis idoneum.

CAPUT III.

De Scalis Micrometri.

Filum mobile percurrens Micrometri campum ſubſtituitur parallelis omnibus, quæ duci poſſent per puncta quælibet, in filis verticalibus aſſignata, adeoque horizontalibus æquidiſtantia; tot autem parallela fila inutiliter, & non ſine confuſione campum obruerent.

Ut itaque innoteſcat quantum fila mobilia diſtent a fixis, duo habentur Scalæ, externa videlicet atque interna; duo quoque ſunt indices ad earum uſum adjecti. Prius tamen menſuratur hæc diſtantia per greſſus, aut revolutiones cochleæ motricis aut primariæ; deinde reducitur ad conſuetam angulorum menſuram, ſive ad minuta & ſecunda circuli maximi.

§. I.

Scala externa.

AB indice mobili *b c* indicantur in ſubjecto circulo *a b d*, qui capſulæ operculo firmiter adhæret, partes centeſimæ ſingularum revolutionum, ſive greſſuum cochleæ motricis, velut in horologiis oſcillatoriis minuta ſecunda horaria, ſive penduli oſcillationes, quarum 60 conficiunt unum minutum primum: vel, ſicut in horologiis minoribus, horæ ſingulæ dividuntur in 60 minuta prima per indicem minutorum. Nimis enim parvus eſt arcus unius horæ, atque adhuc minor arcus unius Tab. I. Fig. 1.

 minuti,

minuti, ut in partes 60 commode viſibiles dividi poſſit; ideoque diviſio hæc transfertur in alios circulos, qui a minutis primis aut ſecundis vocari ſolent.

Tab. II. Fig. 1. Quoniam vero index *c b*, utpote adhærens manubrio *f g*, ſequitur motum cochleæ primariæ ſive motricis, curſorem promoventis aut retrahentis, ipſaque cochlea motrix unicum habet motum gyrationis circa ſuum axem, opportune contingit ejus revolutionem in limbo circuli concentrici *a b d* dividi poſſe in partes æquales, v. gr. 100, & ſingulas poſſe quam facillime numerari.

Huic Scalæ, ſeu verius circuli limbo inſculpti ſunt duo numerorum ordines, quorum exterior motui indicis ad dexteram, ſive ab oriente occidentem verſus (ut in hoc tubo ad auſtrum directo) interior autem motui contrario ad ſiniſtram, ſive ab occidente orientem verſus deſtinatur. Motus indicis ad dexteram reſpondet deſcenſui fili mobilis infra horizontale primarium, & *A* additionis nota inſignitur. Motus ad ſiniſtram reſpondet aſcenſui fili mobilis, & *S* ſubtractionis nota diſtinguitur.

Conſtructio hujuſmodi Scalæ nullum requirebat peculiare artificium; ſiquidem agebatur de circuli circumferentia, in partes æquales dividenda, & quidem in 100 ob calculi facilioris compendium. Primum diviſionis punctum ubicunque ſtatui poterat: libuit tamen ipſum ſtatuere in linea, limbo Quadrantis parallela, ut a plano Meridiani numeraretur motus indicis ad occidentem vel orientem.

Scholium.

Aliis aptior videtur hujus Scalæ vel limbi diviſio in tot æquales partes, quot minutis ſecundis æquivalet integra revolutio cochleæ motricis, ut ex inſpectione indicis illico appareat, quotnam minuta ſecunda ſint addenda vel ſubtrahenda; idque percommodum eſt, quando motus Curſoris minor eſt eo, qui reſpondet integræ revolutioni cochleæ, vel eum non excedit. Quando autem Curſoris motus non tantum ex partibus, verum etiam ex integris aliquot revolutionibus componitur, tunc per eum revolutionum numerum multiplicandus eſt valor unius, & productus augendus iis, quæ ab externo indice oſtenduntur.

Novum obſtaculum oriri poteſt a productione vel contractione tubi, quotiescunque applicanda eſt alia lens objectiva remotioris aut propioris foci, cui proinde definitus ſecundorum numerus convenire non poterit.

Hæc tamen inter ſe adeo contraria non erant, ut ſimul conciliari non poſſent; quippe nihil impediebat, quin alius ſubjiceretur limbus, in totidem æquales partes diviſus, quot minutis ſecundis æquivalent ſingulæ partes internæ Scalæ: vel ad id alia ſupperadderetur tenuis circularis lamina concentrica, pro ut Obſervatori liberet, alterutri vel utrique diviſioni aſſueſcere.

§. II.

§. II.

Scala interna.

QUotnam vero periodos in ſuo circulo abſolverit externus index *c b*, ſive quot greſſibus cochleæ motricis filum curſoris mobile diſtet a fixo, alius internus index V X oſtendit in ſubjecta lamina, per capſulæ feneſtellam Z Y conſpicua. Inſpicitur itaque uterque index, ut æqua decernatur fili mobilis a fixo diſtantia; niſi forte conſultius viſum fuerit ante obſervationem vel in obſervatione ipſa numerare completas indicis externi periodos. Tab. I. Fig. 1.

Lamina D E hujus internæ Scalæ conſolidata eſt matrici P Q cochleæ primariæ, adeoque cum ipſa matrice movetur ad motum curſoris, ſive quadri mobilis, immoto manente indice V X, qui quadro ſtabili eſt adſtrictus. In aliis meis Micrometris lamina Scalæ firmata eſt in quadro ſtabili, & index quadro mobili adſtrictus, adeoque Scalam percurrens. Tab. I. Fig. 3. Tab. II. Fig. 1.

Hæc Scala interna D E diviſa eſt in partes 30, quarum ſingulæ metiuntur progreſſum fili mobilis ad ſingulos integros cochleæ greſſus, vel ad ſingulas indicis externi periodos. Hic numerus 30 partium conveniebat longitudini campi Micrometri, & motui curſoris in elongationem a filo medio, ſive ab axe tubi. Singulæ vero harum 30 partium præciſe metiuntur ſpatium, quo ad ſingulas integras revolutiones filum mobile recedit a fixo in aſcenſum, vel in deſcenſum.

Ut itaque harum 30 partium integra longitudo definiretur, punctum medium ſive *o* adducebatur ad indicem V X, & ad utramque partem, poſt abſolutas utrinque 15 periodos indicis *c b*, notabantur puncta 15 & 15, quorum utrique index V X congruere deprehenſi s fuerat; ſicque prodibat integra longitudo 30 partium, quarum 15 ſupra punctum medium *o*, & aliæ 15 infra idem punctum continebantur. Deinde utroque ſpatio in 5 minora, & horum ſingulis in tria diviſis, abſoluta erat tota diviſio. Tab. I. Fig. 3. Tab. II. Fig. 1.

Ex hiſce 30 partibus aſſignabantur 24 integro lateri quadrati K L M N, ſive diſtantiæ filorum lateralium E *e*, F *f*, vel extremorum horizontalium G *g*, I *i*. Reliquæ tres partes, utrinque reſiduæ, additæ ſunt pro excurſu fili utriusque horizontalis extremi, ne manus fatigaretur tot revolutionibus cochleæ, filum medium extra quadrati limites adducendo, quando alterutrum extremum illuc adduci poteſt poſt paucas aliquot revolutiones, quæ, ſi addantur numero 12, illico habetur integer revolutionum numerus debitus diſtantiæ a filo medio. Ita quoque in menſurandis luminarium diametris, & ſiderum a proximo limbo Lunæ commodiſſima eſt integra quadrati filaris amplitudo; ſiquidem adducto ad limbum inferiorem luminaris ſupremo filo ſtabili, aliud extre-

mum mobile ad alterum ſuperiorem limbum illico adducitur, & inde apparet quidnam 24 revolutionibus addi vel detrahi debeat.

Hæc itaque interna Scala, quamvis in partes non plures quam 30 diviſa, ſubſidio alterius externæ dividitur in 3000 partes æquales, quarum ſingulæ, vel quotlibet, etſi videri nequeant, numerari tamen facillime poſſunt; quod eximie juvat ad propoſitum Micrometri uſum.

Libuit demum hanc internam Scalam D E ampliare, nempe 12 ejus partes extendere ad integram circumferentiam circuli F G, ad imitationem laudatiſſimi Grahamii, cujus artificium breviter deſcripſere celeberrimi Pariſienſes, (*a*) quos ſequimur & illuſtramus. Sub operculo cap-
Tab. II. Fig 2. ſulæ latent duo tympana, duæque rotæ denticulatæ. Tympanum C 16 dentium impellit ſemicircumferentiam rotæ D 32 dentium, ſimulque ſemiperimetrum alterius tympani E dentium 8. Quatuor autem dentes hujus tympani E impellunt 12 partem rotæ ultimæ F 48 dentium; adeoque per 12 revolutiones tympani C volvitur integra circumferentia rotæ F. Quia vero primum tympanum C adſtrictum eſt ſuperiori trunco cochleæ primariæ *a b*, & alterum concentrice adſtrictum rotæ D, habetur in limbo rotæ F Scala 12 revolutionum cochleæ motricis *a b*.

Fig. 1. & 2. Superior operculi lamina duas habet aperturas *b l*, *m n* ſemper patentes, & arcubus concentricis terminatas, quarum ſuperioris index *f* oſtendit numeros XII, I, II &c. limbi F; inferioris autem index *g* indicat numeros 12, 1, 2, 3 &c. limbi G. Ab indice ſuperiori *f* oſtenditur quantitas motus in deſcenſum a filo ſtabili medio vel externo, adeoque addenda; ab indice autem inferiori *g* definitur menſura motus in aſcenſum, idcirco ſubtrahenda.

Tranſit itaque ſub indice A integer limbus circuli F, & ſub indice *g* limbus integer circuli G, quando ſub indice filari V X tranſeunt 12 partes Scalæ internæ aſcendentis aut deſcendentis.

Limbus circuli F continet 129 partes Scalæ internæ, & limbus circuli G partes 81. Tranſit autem integer uterque limbus ſub ſuo indice *f* & *g*, quando tranſeunt 12 partes Scalæ internæ ſub indice filari V X; igitur Scala limbi F pluſquam decupla eſt Scalæ internæ, & limbi G paullo minor quam ſeptupla.

Habetur itaque in eodem conſpectu Scala utraque tam externa, quam interna: & quidem in priore ſingulæ partes Scalæ ſimplicis ampliantur in centuplum; in poſteriore autem in decuplum, & in ſeptuplum.

Scholium.

IN alio paullo minore Micrometro Scala interna diviſa eſt in partes 60, *quarum* 50 *conficiunt latus Quadrati filaris, adeoque filum quodlibet laterale diſtat a medio partibus* 25. *Utque diviſio earum habeatur, ampli-*

(*a*) *Degrè du Méridien &c. p. XX. fig. 5. Paris* 1740. *in* 8°.

pliata in limbo circuli volubilis circa ſuum centrum, latent pariter ſub operculo capſulæ duo tympana & duæ rotæ. Primum tympanum 10 *dentium impellit rotas dentium* 50, *& huic rotæ affixum concentricum aliud tympanum* 10 *dentium, a quo gyratur ſecunda rota* 50 *dentium, & in limbis hujus rotæ vel circuli denticulati habentur Scalæ ampliatæ; ſuperior nempe fere in decuplum, inferior plus quam in ſextuplum. Apertura vero laminæ operculi cum adjecto indice pro majore Scala eſt ad dexteram, pro minore ad ſiniſtram.*

§. III.

Diſtributio reticuli ſive linearum Micrometri.

IN lamina quadri primarii adhuc integra, plana & lævigata (nempe priusquam campus Micrometri ex ejus area excisus eſſet) delineatus erat idem campus R *r ſ* S, ductis extra ipſum rectis parallelis, in quibus centra foraminum filis excipiendis idoneorum aſſignanda erant. Et quidem 1.° ducta erat verticalis linea V *v*, axi cochleæ primariæ, ſive motricis quam exactiſſime parallela, bifariam ſecans ſpatium R *r ſ* S. Tab. I. Fig. 1.

2.° Horizontalis H *b* bifariam & normaliter ſecabat verticalem V *v* in O, pariterque bifariam eundem campum Micrometri.

3.° A duabus hiſce primariis & mediis rectis lineis binæ laterales & parallelæ E *e*, F *f*, G *g*, I *i* diſtant 12 partibus Scalæ internæ. Hæ quatuor laterales quadratum formant K L M N, cujus ſingula latera æquivalent 24 partibus internæ Scalæ.

Scholium.

HIc numerus 24 *partium arbitrarius erat; ſiquidem major aut minor eligi poterat: aptus tamen videbatur campo Micrometri, greſſui cochleæ, internæque cavitati tubi teleſcopici, cui Micrometrum applicandum erat.*

In aliis meis Micrometris minoribus latera quadrati ſunt partium 50, 40, 30, 20 *Scalæ internæ: in majoribus extenduntur ad Scalæ partes* 60 *&* 80.

4.° Ex O ducta per K & L circumferentia circuli, tranſiens per reliquos angulos M, N, confirmabat juſtam Quadrati figuram, rectamque poſitionem angulorum K, L, M, N.

5.° Diagonales K M, L N, utrinque productæ ultra Micrometri campum in P & *p*, in Q & *q*, indicabant loca foraminum pro filis obliquis, aut inclinatis.

6.° Aperiebatur demum Micrometri campus, & perterebrato quadro quam tenuiſſime in punctis V *v*, H *b*, E *e*, F *f*, G *g*, I *i*, P *p*, Q *q* prodibant 16 exigua foramina pro aptandis 8 filis reticuli, quorum

Tab. I. Fig. 1. rum tria horizontalia H *b*, G *g*, I *i* vix immerſa ſunt ſub quadri ſuperficie, quantum ſcilicet exigebatur, ne a tribus aliis horizontalibus quadri ſecundarii ſive mobilis, tangi aut detorqueri poſſent. Tria verticalia fila V *v*, E *e*, F *f* profundiori ſulculo immerguntur, ut horizontalia quam leniſſime tangant. Duo demum obliqua P *p*, Q *q*, ſub verticalibus immerſa, omnium maxime diſtant a quadri ſuperficie.

Fig. 1. & 3. 7.° Ut horizontalia fila quadri mobilis exacte congruerent horizontalibus filis prioris quadri, exigebatur, ut ipſa foramina G *g*, H *b*, I *i* utriusque quadri primo congruerent inſita cochlea motrice ſeu primaria ſuæ matrici P Q, quæ curſoris lateri N *o* adferruminata eſt. Itaque curſore promoto ſupra ſtabile quadrum, donec unius cavitas alterius cavitati congrueret, in eaque poſitione firmato, quanta fieri poterat dexteritate protrahebantur foramina H *b*, G *g*, I *i* trans curſoris latera, in quibus nova prodibant H *b*, G *g*, I *i* prioribus æqualia, iisque congruentia & per motum curſoris examinanda; ſiquidem linea G *g* curſoris ad lineam H *b* quadri ſtabilis adducta, media curſoris linea H *b* infimæ quadri ſtabilis lineæ I *i* congruens invenienda erat, vel corrigenda, donec congrueret.

Fig. 4. 8.° Fila curſoris immergi debuerunt poſtico quadri *a b d c* limbo, qui anteriorem limbum quadri ſtabilis A B D C lambit, aut non niſi leniſſime tangit; proinde fila horizontalia utriusque quadri ſunt fere in eodem plano, vel in duobus proxime contiguis, ut omnis evitetur parallaxis, quæ a ſenſibili planorum diſtantia oriretur.

9.° Ad tendendos crines aut fila, eaque firmanda, primum videbatur ſufficere in alterutro extremo nodus, aut cuneolus ex ligno duriore, ut buxo vel indico; in alia vero extremitate prope oppoſitum orificium, & in eadem crinis aut fili directione producta, inſitus clavicu-

Tab. III. Fig. 4. lus *e*, quadro adſtrictus, at per vim tantillum convertibilis, & in qualibet poſitione manſurus, fere ſimilis iis, qui cymbalorum chordis apponi

Tab. I. Fig. 2. & 3. ſolent. Hiſce claviculis in hoc, aliisque ultimæ ſtructuræ Micrometris ſubſtitutas volui laminulas chalybeas K L *l*, in K L planas, utpote a cochleola L quadri limbo adſtrictas, & ab exiguo cuſpide aut obice K in eodem ſitu detentas; deinde ab L ad *l* curvatas in receſſum ab eodem limbo. Nodo autem vel cuneolo, alteri extremitati appoſito, præferendum inveni globulum, qui fit ex ſubita liquefactione argentei fili, lampadis flammæ admoti.

Laminulæ chalybeæ K L *l* pars elaſtica L *l* inclinata retinetur, dum ejus crenæ *l* filum inducitur, & aliquoties circumvolvitur; deinde laminula paullatim elevari permittitur, ut filum ſucceſſive tendat, tenſumque conſtanter detineat.

Scholium

Scholium.

Curſoris longitudo N O arbitraria quidem erat, ſed major inutilis eſſet, & capſulam longiorem requireret; minor autem aream demeret campo Micrometri: æqualitas itaque cavitatum præferri meruit, ut congruentibus filis horizontalibus integer ipſe campus pateret. Quando curſor ad infimum ejus ſitum deprimitur, linea horizontalis media diſtat 15 Scalæ partibus a media fixa H h; *adeoque horizontalis infima I* i *removetur 27 partibus ab eadem fixa media H* h, *& 39 a prima horizontali fixa G* g. Tab. I. Fig. 3. & 4.

CAPUT IV.

De reductione utriusque Scalæ Micrometri ad minuta prima & ſecunda circuli maximi, & de Indicis æquatione.

Ante quam propoſita reductio caute ſuſcipi poſſet, inquirendum fuit in poſitionem filorum reticuli, ut conſtaret, 1.° lateralia fila quadratum componere, 2.° fila media tam ſeſe invicem, quam bina reliqua, ipſis lateralia, normaliter & bifariam ſecare.

§ I.

Reductio partium Scalæ per Solem in diebus æquinoctialibus, & per aſtra in Æquatore, vel non procul ab ipſo diſſita.

PORRO & ad expoſitum ſubtiliſſimum examen æqualitatis laterum & angulorum reticuli, & ad menſuram parvuli arcus, cujus tangens ſit ſemilatus quadrati ejusdem reticuli; radius autem æquetur diſtantiæ lentis objectivæ a reticulo, aptus eſſet ipſe Sol diebus æquinoctialibus, & aptiſſima forent aſtra in Æquatore, vel non procul ab ipſo exiſtentia, in eorum culminationibus obſervata, ſi tempora, quæ impendunt in tranſitibus normalibus ad quadratum reticuli, percurrendo nimirum quodlibet ex ejus filis horizontalibus (Micrometro verticaliter, deinde horizontaliter poſito) dividi poſſent ſubtilius, quam in minuta ſecunda horaria, ut Celeberrimus Caſſinus circa obſervationem Solis accutiſſime innuit. (*a*)

Quamvis autem ſubtilior hæc diviſio haberi nequeat, neque in hodierna horologii oſcillatorii ſtructura plus induſtriæ vel artificii exigi debeat; videbatur tamen haud negligendus hic æquinoctialium, vel parum ab Æquatore declinantium ſiderum uſus, quem ſumma facilitas & commoditas commendabant, ut ſaltem inventi valores conferri poſſent cum iis, quos trigonometrica methodus offerebat.

In Æquatore unicum inveneram aſtrum, nempe ſub ſtrophiolo Virginis, tertiæ magnitudinis, Bajero γ, & ab aliis facile diſtinguendum,

 utpo-

(*a*) *Eleméns d'Aſtronomie Liv. II. Chap. V. p. 123. Paris 1740. in 4to.*

utpote junctum minori alteri, magis occidentali & magis elevato. Ejus altitudo viſa nunc eſt 41° 48.′ Nobis culminat menſe Decembris in crepuſculo matutino, deinde noctu menſibus Januarii, Februarii, Martii, Aprilis, Maji, demum Junii in crepuſculo veſpertino.

Quæ in pectore Antinoi, 4^{æ} magnitudinis, Bajero Lit. ι, declinationem habet borealem 23.′ Nobis mane culminat in fine Aprilis, deinde noctu menſibus Maji, Junii, Julii, Auguſti, Septembris, & veſpere in fine Octobris.

Nec procul ab Æquatore diſtant tres in Orionis baltheo tertiæ magnitudinis, Bajero literis δ, ε, ζ inſignitæ. Prima, duabus reliquis occidentalior, declinat ad auſtrum 29′, media 1° 22′, tertia, prioribus orientalior, 2° 4.′ Tria hæc aſtra nobis culminant paullo poſt Aurigæ capellam, & paucioribus adhuc minutis poſt Rigel, nimirum a crepuſculo matutino Septembr. uſque ad veſpertinum Martii; reliquis intermediis menſibus Octobr. Novembr. Decembr. Jan. & Febr. culminant nocturnis horis. Toto itaque anno unam vel plures ex hiſce quinque ſtellis, in earum culminationibus obſervandam eligere licet, & uſui propoſito deſtinare, absque ulla correctione, quæ pro aliis, ab Æquatore magis declinantibus, adhibenda eſſet. Hæc aſtra tranſeunt per tria verticalia fila deſcripti Micrometri Quadrantis alterius auſtralis, intra minuta ſecunda horaria 122 $\frac{7}{8}$.

COROLLARIA.

I. SI fiat ut motus diurnus ſiderum, nempe 23^h 56′ 4″ ad 360 gradus (vel ut 86164″ ad 360°, aut brevius, ut 21541″ ad 90°) ita 122″ $\frac{7}{8}$ ad quartum, prodeunt 30′ 48″ pro menſura quæſiti anguli, ſubtenſi ab horizontali filo inter extrema duo verticalia, ſive a 24 partibus internæ Scalæ in data diſtantia verticis ejusdem anguli, ſive centri lentis objectivæ; adeoque habentur 15′ 24″ pro menſura hujus ſemianguli, nimirum elongationis utriusque fili lateralis a filo medio.

Tab. II. Fig. 1. Proinde dividendo 30′ 48″ per 24, eliciuntur fere 77″, quæ ſingulis æquivalent partibus internæ Scalæ; adeoque dividendo utrumque limbum circuli *a β d*, ſive Scalam externam in partes æquales 77, habentur minuta ſecunda circuli maximi, æquivalentia ſingulis greſſibus cochleæ motricis; dividendo denique 30′ 48″ per 2400, quotus $\frac{1848}{2400}$ vel $\frac{462}{600}$, vel, rotunde, 46‴ æquivalet $\frac{1}{100}$ externæ Scalæ.

II. Quoniam in Micrometro prioris Quadrantis auſtralis diſtantia filorum lateralium a medio eſt 25 partium internæ Scalæ, ſive totidem revolutionum cochleæ motricis, quæ tenuior eſt, & ſpiras habet ſubtiliores; tranſeunt vero præfata ſidera intra minutum horarium a primo verticali filo ad medium, ſi fiat ut 21541″ ad 90°, ita 60″ ad quartum, eruuntur 15″ 2 $\frac{1}{2}$ pro ſemiangulo hujus Micrometri; quare, dividendo per 25, prodibunt

dibunt 36″ pro valore ſingularum partium internæ Scalæ; at dividendo eundem ſemiangulum per 2500, invenientur 22‴, æquivalentia partibus centeſimis externæ Scalæ.

III. Quum in Micrometro Quadrantis borealis, qui antea fuerat auſtralis, tranſirent eadem ſidera a primo filo ad verticale medium intra 55″ horaria, quumque diſtantia filorum eſſet 25 partium internæ Scalæ, utendo eadem analogia, innoteſcebat Micrometri ſemiangulus 13′ 47″; proinde 33″ pro ſingulis cochleæ revolutionibus, & $\frac{1}{3}$″ pro $\frac{1}{100}$ externæ Scalæ.

IV. Quia in Micrometro majoris Quadrantis mobilis, diſtantia filorum lateralium a medio eſt 20 partium Scalæ internæ, ſideraque præfata tranſibant intra 52″ horaria, eliciebatur ſemiangulus 13′ 2″; adeoque ſingulæ revolutiones æquivalent 39″, earumque ſingulæ centeſimæ 24‴ ſive $\frac{2}{5}$″.

V. Ita quoque in vitreo Micrometro medii Quadrantis mobilis & ampliati, quia lineæ laterales diſta t a media 20 partibus internæ Scalæ; ſidera vero æquinoctialia impendunt 78″ in tranſitu a filo primo ad medium, vel a medio ad tertium, ſequitur ſemiangulum Microm tri eſſe 19′ 33″, ſingulas Scalæ internæ partes conficere 58″ $\frac{1}{2}$, ſingulasque centeſimas æquivalere 35‴ fere.

VI. Non ſecus in Micrometro minoris Quadrantis ampliati, data diſtantia fili cujuslibet lateralis a medio partium 20 internæ Scalæ, datoque tempore tranſitus eorundem ſiderum nempe 67″, prodeunt 16′ 48″ prq ſemiangulo Micrometri, 50″ pro ſingulis revolutionibus cochleæ, 30‴ ſive $\frac{1}{2}$″ pro ſingulis centeſimis externæ Scalæ.

VII. Nec aliter in Micrometro Circuli mobilis ampliati ex nota fili lateralis a medio diſtantia 20 partium internæ Scalæ, notoque ſiderum motu inter eadem fila, videlicet 2′, definitur Micrometri ſemiangulus 30′ 5″, valor ſingularum partium internæ Scalæ 1′ 30″, & 54‴ pro ſingulis centeſimis.

§. II.

Reductio utriusque Scalæ Micrometri per calculum trigonometricum.

IN vallo cortinæ, quæ contigua eſt propugnaculo aulico, menſurabatur linea recta horizontalis pedum 879 $\frac{6}{10}$, quorum 895 æquivalent 122 hexapedis Viennenſibus. Ad hanc menſuram utebamur duabus trabeculis lævigatis, æqualibus & parallelepipedis, longitudinem habentibus 15 pedum, & in ſingulos pedes, uncias & unciarum quadrantes diviſis; utque fieri ſolet, earum una jacebat horizontalis, dum altera promoveba-

tur.

tur. In fine hujus lineæ applicabatur normaliter una ex hiſce trabeculis, & a puncto ejus medio ſumebantur utrinque tangentes ſemiangulorum Micrometri, lente objectiva tubi teleſcopici aptata in ejus lineæ initio, ut præſcribitur a Celeberrimo Caſſino. (*a*)

Tubus teleſcopicus ab axe centrali & a Quadrantis limbo ſejunctus, una cum ſibi adſtricto Micrometro (*b*) firme innixus erat duobus pyramidalibus fulcris, elevandis aut deprimendis per eorum verticales cochleas, quantum exigeret linea tangentium. Præterea ipſe tubus in fulcro, lenti oculari proximo, motum alium habebat horizontalem in acceſſum ad verticale planum, quod per idem centrum lentis objectivæ tranſiens, obverſum trabeculæ latus, charta munda inductum, in pedes & uncias diviſum atque opportune a Sole illuſtratum, in aſſignato tangentium initio ſecare concipiebatur. Longitudinem utriusque tangentis definiebant chalybeæ cuſpides, ad longiorem cylindrum normales, quarum una fixa manebat in tangentis initio, altera per cochleam mobilis, adducebatur ad extremum tangentis.

Poſtquam itaque Tubus ita directus fuerat, ut & horizontali plano & verticali fixo congrueret; ut nempe imago fixæ chalybeæ cuſpidis appareret biſecta per medium verticale filum, Socius ex condicto ſignum expectans, aliam cuſpidem mobilem tamdiu promovebat vel retrahebat, donec ejus ſpecies ſiſteretur in alterutro filorum verticalium; & repetitis obſervationibus notabantur ſequentes menſuræ.

I.ª Micrometro Quadrantis alterius auſtralis horizontali jacente, adeoque tam cochlea motrice *a b*, quam Scala interna Z Y parallela lineæ tangentium, tangentes utrinque prodibant æquales, & utraque $3^p\ 9'\frac{1}{2} = 39'\frac{1}{2}$ ══ - - - - 393″
Tab. II. Fig. 1.

qualium radius inventus fuerat - - - - - 87960

At in conſueta poſitione Micrometri tangens ad dexteram inveniebatur ut prius - - - 393

altera tangens ad ſiniſtram $39'\frac{1}{6}$ ══ - - - 393 $\frac{1}{6}$

II.ª In Tubo Quadrantis prioris auſtralis, Micrometro ejus horizontaliter jacente, inveniebatur tangens ad dexteram - - - 383 $\frac{1}{6}$

Tangens ad ſiniſtram - - - - 386 $\frac{2}{3}$

III.ª In Tubo Quadrantis borealis, Micrometro jacente horizontali, tangens ad dexteram - 360

Tangens ad ſiniſtram - - - 358

Micrometro verticali tangens ad dext. - - 360

Tangens ad ſiniſtram - - - - 358 $\frac{1}{2}$

Ex

(a) *Elément d'Aſtronom. Liv. II. Chap. V. p. 124.*
(b) *De quo ſupr. in pr. Sect. Cap. I. §. I. p. 215.*

Ex allatis menſuris eliciuntur trigonometrice ſequentia

COROLLARIA.

I. In Micrometro Quadrantis alterius auſtralis.	Semiangulus reticuli 15′21″½ nempe valor 12 partium Scalæ internæ.	1/12 Scalæ internæ - - 1′17″ ſeu valor ſingulorum greſſuum cochleæ primariæ.	1/100 Scalæ externæ 46‴ ſive 1/1200 Scalæ totius internæ.
II. In Micrometro Quadrantis prioris auſtralis.	Semiangulus reticuli 15′ 2″ ſive valor partium 25 Scalæ internæ.	1/25 Scalæ internæ 36″ ſeu valor ſingulorum greſſuum cochleæ primariæ.	1/60 Scalæ externæ 22‴ ſive 1/1500 Scalæ totius internæ.
III. In Micrometro Quadrantis borealis fixi.	Semiangulus reticuli 13′59″ ſive valor partium 25 Scalæ internæ.	1/25 Scalæ internæ 33″ ſeu valor ſingulorum greſſuum cochleæ primariæ.	1/60 Scalæ externæ 20‴ ſive 1/1500 Scalæ totius internæ.

Scholium.

QUum in utraque reductione Scalæ Micrometri ad minuta & ſecunda circuli maximi, & per ſiderum tranſitus & per menſuras tangentium, iidem prodierint valores ſingularum partium ſive greſſuum cochleæ primariæ in tribus hiſce Micrometris; quumque poſterior hæc, nempe trigonometrica methodus, etſi ſimplex, ſuas habeat tricas, variaque incommoda, prior altera, ſive aſtronomica præferri meretur.

§. III.

Æquatio Indicis.

QUando gyrum præcedentem cochleæ primariæ ſive motricis *a b* circa ſuum axem, ſubſequitur alter gyrus oppoſitus, inevitabilis eſſe ſolet quædam tantilla luxatio, quæ ſuæ matricis regreſſum retardet. Tab. I. Fig. 1. Proinde quadrum mobile, ipſi matrici conſolidatum, nonnihil ſerius & in deſcenſum & in aſcenſum impellitur; adeoque motus fili horizontalis in elongationem a fixo erronee indicatur in Scala externa per indicem *c b*,

Tab. II. Fig. 1. manubrio adjectum. Minus enim deprimitur mobile horizontale filum ſub ſtabili, minus quoque ſupra ipſum elevatur, quam index externus oſtendat: ſicque in primo caſu, in quo additur partium numerus ab indice oſtenſus, major vera elicitur altitudo integra ſupra horizontem viſa, quia gradui, cui linea fiduciæ aptata fuerat, plus æquo additur; in altero caſu plus demitur: hincque altitudo viſa relinquitur vera minor.

Tab. I. Fig. 1. Ut hæc inæqualitas adimeretur, appoſita fuit laminula chalybea inter anſulam B, fundo capſulæ proximam, & orificium matricis infimæ *b*, quæ trunco graciliori cochleæ primariæ inducitur, ut ejus aſcenſui obice trajecto reſiſtat. Quæ tamen adhuc remanet luxatio, etſi parum ſenſibilis, quæque per frictionem ſucceſſive producitur in uſu Micrometri, deprehenditur ex evagatione indicis a diametro circuli externæ Scalæ, limbo ejus inciſæ, quando filum mobile ad congruentiam cum ſtabili adducitur. Itaque cogitare debui de peculiari ſtructura indicis, manubrio quidem adſtringendi, ut cum ipſo mobilis foret, quique interdum per vim converti poſſet circa partem ejus infimam, exterius cylindricam, quem ad modum in horologiis omnibus automatis promovetur minutorum index, quando retardat; retrahitur autem, quando accelerat.
Tab. II. Fig. 3. & 4. Quod ut unico intuitu intelligatur, eſto manubrii pars infima *m n o*: ſitque *t* ſectio trunci parallelepipedi, cui manubrium inducitur: *p r q b* index chalybeus & annularis a limbo baſis orichalcicæ *m n o* adſtrictus & ipſi adhærens; per vim tamen adhuc convertibilis, & in qualibet poſitione manſurus: *d e f g* ſectio manubrii per axem: *t r* ſectio trunci, manubrio incluſi. Denique *b i b* ſectio indicis eidem manubrio adſtricti.

Porro peculiarem hunc indicis motum, *Indicis Æquationem* voco, eamque ſic applico.

Paullo ante obſervationem, vel in ipſius obſervationis progreſſu adduco lineam fiduciæ ad gradum, vel gradus decadem aut ſemidecadem, altitudini videndæ ſeu viſæ quam proximam; deinde immoto firmatoque curſore elevo aut deprimo medium filum mobile ſub ſtabili medio, uno aut altero greſſu cochleæ matricis ſive gyro manubrii; moxque per totidem regreſſus reduco ad congruentiam cum ſtabili. Protinus inſpecta, vel contactu deprehenſa indicis evagatione aliqua, manus alterutra manubrium detinet, altera indicem æquat, ac ſtatim gyrans verſus easdem partes ultimæ præcedentis gyrationis manubrium, filum mobile ad ſpeciem in tubo apparentem adducit, ut innoteſcant integræ periodi, & partes, ſi quæ fuerint, externæ Scalæ.

Ut hanc menſuram verificem, illico filum mobile a ſtabili magis removeo, iterumque ad ſpeciem adhuc apparentem adduco, & Micrometrum in hoc ſtatu relinquo, ut reliquum examinis commode proſequar.

Nempe

Nempe indicem externæ Scalæ, ſi partium numerum a priore diverſum oſtenderit, ad priorem adduco, deinde verſato ad eaſdem partes manubrio, fila conjungo; quod ſi index congruerit initio externæ Scalæ, habetur verificatio quæſita.

Scholia.

I. Liquet ad hoc examen requiri, ut filum mobile ne tantillum quidem declinet a ſemita ſpeciei percurrentis campum Micrometri, verbo: ut ejuſdem fili poſitio ſit exactiſſime horizontalis. Si quæ autem ejus declinatio detecta fuerit, corrigenda erit per aptam totius machinulæ converſionem. Liquet etiam idem examen tutius inſtitui, & paullo ante ac paullo poſt tranſitum ſpeciei per filum verticale medium. Expedit quoque lineam fiduciæ adductam eſſe ad congruum limbi punctum ante obſervationis initium; præſertim quum altitudo vel declinatio præcognita fuerit.

II. Alii duo indices utriuſque internæ Scalæ, nimirum ſimplicis & ampliatæ, ſuas interdum poſtulant æquationes, quando congruentibus filis reticuli & indices ipſi lineis mediis non congruunt. At ne tantilla hæc evagatio præciſioni machinulæ obeſſe videatur, addita ſunt ſubſidia, quibus ea corrigatur.

III. Juvat etiam, noctu præſertim, initio externæ Scalæ ſignum aliquod exſtans apponi, ut ex contactu innoteſcat indicis æqua poſitio.

IV. Quæ, quamvis & minutiſſima ſint & cuivis obvia eſſe queant; malui tamen ab oculatis lectoribus ſuperflua cenſeri, quam ab aliis velut negligenter omiſſa deſiderari.

CAPUT V.

De reliquis Micrometris fixis aliisque mobilibus.

Fixa dicuntur Micrometra, quorum partes fixæ vel ſtabiles, manent tubo teleſcopico conſtanter adſtrictæ. Quamvis enim & ipſæ moveantur cum integro tubo circa centrum aliquod fixum, eandem tamen ſervant ab eiſdem partibus tubi diſtantiam, & quieſcente tubo nunquam integra movetur compages Micrometri, niſi motu quopiam præliminari & exiguo, quo apta machinulæ obtineatur poſitio.

Majora hæc fixa Micrometra plerumque applicantur Quadrantibus, Semicirculis aut Circulis fixis, quorum tubi moventur in plano Meridiani, ut ad culminantia ſidera dirigantur. Expedit itaque campum haberi ejus latitudinis, in qua per tria ſaltem minuta horaria æquinoctiale ſidus appareat, ejuſque longitudinis, cujus dimidium conſpicua ſpecies diſci Solis aut Lunæ non impleat. Minora vero aptantur tubis teleſcopicis, omnino fixis & ſolitariis, ad aſtra plerumque

primæ magnitudinis, eaque culminantia directis. Proinde non niſi anguſtum exigunt campum, quem ſidus intra duo minuta horaria percurrat; niſi forte ad tranſitus duorum vel plurium ſiderum extendi poſſe contigerit.

Mobilia vocantur Micrometra, quæ non ſolum ad uſum ſunt Quadrantum mobilium, ſed ita eorum tubis teleſcopicis applicantur, ut circa eorum axes moveri poſſint, & ſingulis horariis circulis ſucceſſive aptari. Hic motus, & externus eſt & ad uſum ipſius Micrometri ſpectat, & differt ab interno aliis omnibus, tam fixis quam mobilibus communi.

Motus præliminares aut ſubſidiarii, pro Micrometris fixis tuborum mobilium tres eſſe ſolent. Primus in acceſſum ad horizontem, & eſt circularis. Secundus horizontalis in acceſſum ad Meridianum, ſive in acceſſum aut receſſum a limbo Quadrantis, aut ab alterutro verticali latere capſulæ fixæ. Tertius verticalis, vel ſaltem in plano verticali, & in acceſſum vel congruentiam ſtabilis fili horizontalis medii cum plano dioptrico, quod æquidiſtat lineæ fiduciæ, verbo: in acceſſum vel receſſum a firmo capſulæ fundo.

Quum omne Micrometrum fixum inprimis debeat horizontaliter ſiſti; idcirco in majoribus addi ſolet horizontalis cochlea perpetua, ejusque loculamentum capſulæ adſtringi; arcus autem exiguus oblique denticulatus aptari tubi orificio, ut ſupra (a) dictum eſt, & infra inſinuabitur.

In tubis teleſcopicis fixis ſufficit ut fiſtula interna in ipſa obſervatione aſtri culminantis manu circumvolvatur in ipſo tubo, priusquam in eodem firmetur.

In Micrometris denique mobilibus motus hic circularis pars eſt exigua externi motus, qui habetur ab impulſu rotæ coronatæ, tubum teleſcopicum ambientis, cujus tympanum integram Micrometri capſulam circulariter impellat.

Motus in acceſſum vel receſſum a limbo Quadrantis habetur per horizontalem cochleam pervadentem verticalia capſulæ latera, & ab utroque detentam, ſicque impellentem horizontaliter ſtabile Micrometri quadrum, vel aliam latiorem laminam, quæ compagem integram machinulæ detinet. Hic motus in Micrometro tubi teleſcopici omnino fixi, relinquitur ipſi tubo, tantillum ad orientem vel occidentem promovendo, donec in apta poſitione firmari poſſit; in Micrometris autem mobilibus cenſetur inutilis.

Tertius denique motus in acceſſum vel receſſum a fundo capſulæ obtinetur a verticali cochlea, quæ a primaria æquidiſtat, impellitque matricem ſuam cylindricam, vel in priſma degenerantem, quadro ſtabili conſolidatam; detine-
Tab. I. Fig. 1. tur autem a capſulæ fundo.

Tab. III. Fig. 5. Tab. I. Fig. 1. Tab. III. Fig. 4 & 5. Varia horum motuum artificia, prædordinationes aut ſubſidia variant integram ſtructuram machinulæ, v. g. cochlea primaria *a b* collocari potuiſſet in medio capſulæ operculo; aptior tamen videbatur ejus locus in ſiniſtro latere, aut angulo capſulæ, ut minor evaderet longitudo machinulæ. Altera cochlea verticalis *c d* eſſe poterat primariæ *a b* oppoſita vel ipſi contigua.

§. I.

Micrometrum fixum Quadrantis prioris auſtralis, & aliud Quadrantis borealis.

Et hæc machinula conſtat orichalco Norimbergenſi, ut ſequentes reliquæ, demptis cylindris ſpiralibus, ex chalybe aptioribus.

Tab. III. Fig. 1. Quadro ſtabili B C conſolidatæ ſunt anſulæ A, B, ad ipſum normales, a quibus primaria cochlea *a b* detinetur. Eidem quoque conſolidata

ſolidata eſt cylindrica fiſtula D d, quæ inſtar matricis impellitur a cochlea $c\ d$, detenta in anſulis R, r, lateri verticali ſiniſtro internæ capſulæ adſtrictis, & per hunc impulſum habetur motus machinulæ in acceſſum vel receſſum a fundo capſulæ. Huic fiſtulæ D d adferruminata eſt oblonga laminula Y y, ipſi lateri verticali ſiniſtro parallela, cui inciſa eſt interna Scala partium 60. In latere A B patet etiam oblonga crena $\alpha\ \beta$, æquidiſtans a communi axe foraminum utriusque anſulæ A & B. Tab. III. Fig. 4.

Mobile quadrum M N conſolidatam gerit fiſtulam P p matricem cochleæ primariæ $a\ b$, quæ ipſam impellit, una cum adferruminato chalybeo indice V v, normaliter inflexo in v, ut partes indicet internæ Scalæ Y y, quam percurrit. Ad poſticam partem lateris M p additum eſt fruſtulum parallelepipedum, quod congruit crenæ $\alpha\ \beta$, in eaque movetur, & a ſua matrice detentum, interpoſita laminula elaſtica paralleliſmum conciliat quadri mobilis M N cum primario ſtabili B C. Fig. 2.

Fila omnia utriusque quadri detinentur, & ab eorum nodis & a claviculis L, L, ſic quadro adſtrictis, ut tamen vi tantillum converti queant. Fila reticuli lateralia diſtant a mediis 25 partibus internæ Scalæ, ſive ſpatio, quo quadrum mobile impellitur per 25 greſſus matricis P p.

Ambo quadra ſimul juncta cuſtodiuntur in capſula interna $c\ k$, anterius patente, cui adhæret operculum F L, ipſi & alteri externæ commune, inſtructum circulo F T u, cujus ſuperno limbo Scala externa 100 partium inciſa eſt. Fig. 3.

In poſtico & latiore internæ capſulæ latere E b exciſa eſt apertura circularis, quam occupat normalis annulus $m\ n\ o$, ipſi lateri E b adferruminatus, & pervadens aliam contiguam laminam E H n, quæ circa eundem annulum circumvolvitur per horizontalem cochleam E e in anſula G, lateri capſulæ adſtricta detentam, a qua nempe alia impellitur anſula concava & ſtriata g, laminæ H E n affixa; ſicque obtinetur exiguus motus laminæ, totiusque adhærentis machinulæ in acceſſum ad horizontem. Sub operculo capſulæ ipſi poſtico lateri E ι adſtrictus eſt tenuis arcus $\iota\ b\ l$, annulo m æquidiſtans, quo detineatur externa lamina, internæ adhærens; neque tamen impediatur circularis motus internæ circa fixam externam. Fig. 4.

Superno demum lateri externæ laminæ G H n adferruminata eſt horizontalis fiſtula H b, cylindrica & ſtriata, quam impellit horizontalis cochlea F f, a verticalibus externæ capſulæ lateribus detenta, ut toti laminæ H G n, & integræ ipſi adſtrictæ machinulæ motus detur in acceſſum vel receſſum a limbo Quadrantis.

In fundo hujus internæ capſulæ aperta eſt oblonga crena $r\ r$, per quã inferius quadri mobilis latus excurrat, quantum exigit infimus ejus greſſus. Tab. III. Fig. 3. & 4.

In verticali autem ejuſdem ſiniſtro latere patet feneſtella X x, quæ Scalæ internæ ejuſque indici v conſpectum præbeat. E regione indicis v adſtrictus eſt alius index z ad uſum alterius minoris Scalæ, in 12 particulas æquales diviſæ, internæ priori contiguæ, in qua indicatur poſitio quadri ſtabilis, vel ejus motus in acceſſum vel receſſum ab indice z.

Tab. IV. Tab. III. Fig. 4. Capſula interna cum incluſa machinula Micrometri, tota continetur in externa F G, longiore horizontali cochlea F f trans machinulæ matricem cylindricam H b trajecta. Hæc cochlea detinetur a verticalibus hujus externæ capſulæ lateribus in F, & f, impellitque integram machinulam, ut accedat vel recedat ab iiſdem lateribus & a limbo Quadrantis. Operculum O P eſt capſulæ utrique commune.

In verticali latere E F exciſa eſt feneſtella, internæ priori reſpondens, tegiturque a lamina vitrea.

In E patet exiguum foramen, gyrato ejus operculo o, ut verti poſſit alia horizontalis cochlea E e, impellens integram internam capſulam cum incluſa machinula, ut ſupra indicavimus, in acceſſum ad horizontem.

Aliud quoque in fundo capſulæ patet amplius foramen ad uſum cochleæ verticalis c d, impellentis machinulam in acceſſum vel receſſum a fundo utriuſque capſulæ motu, qui oſtenditur ab indice z. Quia vero interdum horizontaliter movetur capſula interna, foramen hoc in fundo externæ capſulæ longius & ellipticum fieri debuit.

Externæ capſulæ utrinque patenti, quantum exigebat apertura ſive campus Micrometri, adhærent conſuetæ fiſtulæ L & K, ad latiora latera normales, quarum poſterior L, poſtico lateri conſolidata, manet firmiter immerſa tubo teleſcopico, fixamque detinet poſitionem machinulæ; altera vero fiſtula K conſolidata eſt laminæ mobili M N, quæ latus anterius percurrit in acceſſum vel receſſum a fundo capſulæ.

Ab hoc Micrometro parum differt aliud fixum, & paullo minus, quod adſtrictum eſt tubo Quadrantis borealis. Capſula ejus interna integra eſt, & ambæ ab eodem teguntur operculo. Fiſtula lentis ocularis adferruminata eſt anteriori lateri capſulæ: nec enim motum aliquem requirebat in acceſſum vel receſſum ab ejus fundo in obſervationibus fixorum ſiderum, ut in Quadrante auſtrali pro diametris Luminarium, proque contiguis quandoque contingentibus, & ſiderum & planetarum tranſitibus.

§. II.

Aliquot Micrometra omnino fixa.

I. TRibus muralibus tubis ad Capram, ad Sirium & ad Lyram, ſidera primæ magnitudinis eaque culminantia directis, appoſita ſunt Micrometra fixa, æqualia & ſimilia, hujus magnitudinis atque ſtructuræ.

Lamina

Lamina elliptica *a b c d* & quadro ſtabili ſubſtituitur & capſulæ fundum conſtituit. In ea enim exciſus eſt circulus, ſive apertus campus Micrometri, quem ſecant quatuor fila ſtabilia, tria nempe verticalia, & unum horizontale. Ad poſticam quoque laminæ partem & ad perimetrum circuli conſolidata eſt fiſtula longior, manens tubo teleſcopico firmiter incluſa. Inſuper laminæ adferruminatur elliptica zona, cujus interna latitudo & capſulæ cavitas eſt A *a*. Tab. V. Fig. 1.

Huic zonæ adſtringitur cylindrica fiſtula A E, cujus ſuperiori orificio conſolidatus eſt circulus A F G H, limbo inciſam gerens ſcalam externam, eamque in 100 partes æquales diviſam.

Fiſtulæ A E includitur alia, interne ſtriata, externe cylindrica, quæ ab obice fixo, in A adſtricto, ejusque circulari crenæ congruente detinetur, ut non alium motum, niſi gyrationis circa commune centrum obtineat. Prominet autem interna fiſtula extra circulum A F G H, deſinens in tenuius priſma, cui manubrium adſtringitur circumferens indicem externæ ſcalæ, in limbo circuli ejusdem inciſæ, & in conſuetas 100 partes diviſæ. Interna hæc fiſtula inſtar matricis impellit cochleam chalybeam A I, conſolidatam longiori craſſiuſculæ laminæ I L M N O P, cujus rectilinea & parallela latera L M, O P incluſa manent crenæ *m c o*, ad id patente in elliptica capſulæ zona & in paralleliſmo axis, tam fiſtulæ A E quam cochleæ A I communis retenta. Proinde mobilis hæc lamina longior eſſe debuit quam capſula, ut ejus pars aliqua excurreret, & aliqua pars in crena maneret.

Elliptica hujus laminæ mobilis apertura proxima eſt cochleæ chalibeæ, quantum patiebatur ejus conſiſtentia. Circulus autem a capſulæ fundo exciſus, quam maxime removetur ab ejusdem cochleæ matrice, id exigente motu fili mobilis in elongationem a ſtabili.

Congruente apertura mobili cum alia ſtabili notabantur in limbo laminæ mobilis puncta foraminum, ad fili poſitionem idonea, vel aſſignari poterant in linea quapiam, ad axem productum normali. Claviculo M tenditur filum horizontale mobile; pro filis autem ſtabilibus latent claviculi ſub fundo capſulæ.

Ut & fila ſtabilia infra capſulæ fundum protenſa, & eorum claviculi cuſtodiantur, addita eſt tenuis lamina, cujus ſectio A *b c d e f.* Hæc obtegit poſticam capſulæ faciem; in medio tamen exciſa fuit, ut poſteriori Micrometri fiſtulæ R tranſitum daret, & a fundo removebatur, quantum prominentes filorum claviculi requirebant. Tab. V. Fig. 2.

In ſiniſtro latere capſulæ, inque zona ejus elliptica patet alia oblonga crena *g b*, in qua movetur index chalybeus L *v*, in L adſtrictus laminæ mobili, & in *v* inflexus, indicans in ſcala inciſa craſſitiei laminæ ſtabilis *a* B C D, ea in parte rectilineæ greſſus integros cochleæ motricis, Fig. 1. & 2.

tricis, ſive periodos externæ integræ ſcalæ. Congruentibus horizontalibus filis, fixo nimirum & mobili, apex indicis *v* aſſignabat in ſubjecto ſibi puncto hujus ſcalæ initium; hincque capiebatur utrinque ſpatium, quo filum mobile a medio recedit in aſcenſum, & in deſcenſum per 25 greſſus integros cochleæ, hocque ſpatium metiebatur diſtantiam filorum lateralium a verticali medio. Scalæ huic internæ appoſita eſt feneſtella, quam obtegit lamina vitrea, & a pulverum ingreſſu cuſtodit.

Tab. V. Fig. 1. & 3. In ſupremo ellipticæ zonæ orificio prominent quatuor auriculæ, A, B, C, D perforatæ, congruentes totidem crenis operculi *b c d*, quod ipſi orificio apponitur, & trajectis claviculis capſulam firmat. In hoc operculo excifa eſt circularis apertura debita campo Micrometri, & ejus circuli perimetro adſtrictum eſt orificium externæ fiſtulæ S, cui alia interna inducitur, lentem ocularem includens.

II.° Tribus aliis teleſcopicis tubis, in pariete meridiano ad altitudines Capræ, Arcturi & Lyræ culminantium firmatis, addidi fixa minora Micrometra æqualia & ſimilia ſtructuræ ſequentis.

Tab. VI. Fig. 1. & 2. Stabile quadrum A *a* filis argenteis, tribus nempe conſuetis verticalibus & horizontali medio inſtructum: quadrum alterum B *b* cum ejus horizontali unico filo, prominentibus prioris quadri laterculis oblique ampliatis immiſſum, in iisque mobile per ipſi adſtrictam chalybeam cochleam C *c*, a matrice cylindrica impulſam: circulus denique

Fig. 3. D E F, & index annularis H *b* ſimul componunt machinulam, capſulæ *a* G incluſam.

Porro quadrum ſtabile cum ſibi aptato altero mobili detinetur, & a verticalibus capſulæ lateribus inter oblonga eorum repagula & a capſulæ baſibus. Harum infima L L, excifa, quantum ſufficeret ad ex-

Fig. 1. tractionem machinulæ, tegitur a ſibi adſtricta lamina *i l*; in qua tamen patet oblonga crena, ut detur egreſſus quadri mobilis in infimo ejus deſcenſu infra lineam *a b*. Quando autem amovetur lamina *i l*, extrahi poteſt machinula, poſtquam cochlea C *c* fuerit educta. Superior ca-

Fig. 4. pſulæ baſis B G, perforata quidem ad tranſitum cochleæ C *c*, tegitur quoque ab alia ſibi adſtricta B A E G F, conſolidata craſſiori alteri E K cylindricæ & ſpirali, cui operculum O P adhibetur ad cuſtodiam indicis & quadri mobilis, una cum indice impulſi. In hiſce duabus laminis in unam conjunctis, torno excifa fuit ea cavitas, quam occupat incluſus

Fig. 5. cylinder H *c* (cujus ſectio *a b d c e*) detentus a latiori baſi ſeu faſcia *a b*, mobilis tamen circa ſuum axem & interne ſtriatus, ut impelleret immiſſam ſibi cochleam C *c*. Pars autem hujus cylindri ſive matricis, exterius prominens, arcte cingitur ab annulo indicis H *b*, per vim tamen convertibili ad æquationem ſupra indicatam. (*a*) Pars denique ſuprema

(a) *Pag. 131.* §. *III.*

ſuprema matricis deſinit in priſma hexagonale, ad uſum manubrii matrici applicandi, poſtquam operculum amotum fuerit, ut filum mobile adducatur ad aſtri ſpeciem, in tubo apparentem.

Scala externa, circuli limbo, quem index percurrit inciſa, dividitur in 10 partes, quarum valores infra exponentur in deſcriptione tuborum muralium.

Altera interna ſcala periodorum indicis vel greſſuum cochleæ motricis nullum haberet uſum in utroque tubo Capræ ac Lyræ, quum uterque ita directus fuerit, ut filum horizontale fixum parum diſtaret a ſemita, quam percurrit ſpecies aſtri culminantis; adeoque non requiritur elongatio fili mobilis major ea, quæ prodit poſt unum alterumve greſſum cochleæ motricis. Non inutilis quidem foret hæc interna ſcala in Arcturi Micrometro, quando ejus campum ingrediuntur ſpecies luminarium & planetarum; horum tamen diſtantiæ a parallelo Arcturi aptius definiuntur per majora Micrometra utriusque fixi Quadrantis.

§. III.

Trium Quadrantum mobilium & Circuli ampliati Micrometra cum eorum capſulis circa tuborum axes mobilia.

Quadrantibus mobilibus applicata Micrometra motum habent ſibi proprium, aut peculiarem, & a quadrantis & a tubi teleſcopici motu diverſum; utpote circa tubi axem, & in plano Micrometri ad ipſum, axem normali, ut nempe quadrante ad verticalem quempiam circulum; ejusque tubo ad ſidus directo, filum horizontale Micrometri ad parallelum ſideris, filum autem verticale ad horarium circulum adduci poſſit. Proinde fiſtula interior A B, poſtico capſulæ lateri C D firmiter juncta Tab VII Fig. 1. & tubo teleſcopico tota prope immerſa, conſolidatam ſibi gerit rotam, ut ajunt, coronatam E F G, 60 denticulis inſtructam. Hanc rotam impellit tympanum H I 15 dentium, detentum in loculamento, quod curſori adſtringitur. Gyrato itaque hujus tympani manubrio L M, interior fiſtula una cum capſula & incluſa machinula circumvolvitur, quieſcente interim tubo teleſcopico, qui prius ad aſtrum directus fuerat.

In zonula rotæ ſub ejus denticulis inciſi ſunt gradus utrinque 180, qui ab indice fixo N indicantur, inchoata numeratione a puncto, indici ſubjecto, quando verticalis erat poſitio Micrometri.

Hæc ſunt tribus Micrometris trium Quadrantum mobilium, & quarto Circuli ampliati communia. In ſingulis autem notari debent ea, per quæ differunt.

I.° In vitreo prioris Quadrantis ampliati Micrometro (cujus nempe reticulum componunt rectæ lineæ ductæ in laminis vitreis) co-

 chlea

chlea primaria, cujus index volvitur in circulo externæ ſcalæ, & altera ſubſidiaria contiguæ ſibi ſunt in ſiniſtro capſulæ latere. Anſulæ, quibus altera detinetur, ambæ firmantur in eodem latere capſulæ, quum eidm immiſſa fuerit machinula, cum qua ſimul extrahuntur, poſtquam eductæ fuerint cochleolæ, quæ capſulæ lateri eas adſtringebant. Laterales lineæ reticuli diſtant a media 25 greſſibus quadri mobilis, & in externo plano ſtabilis alterius matricis inciſa eſt interna ſcala 60 partium, quarum 30 in deſcenſum, totidemque in aſcenſum percurrit index quadro ſtabili adſtrictus, utroque motu inchoante a media linea ſcalæ internæ. Quia vero ejus partes perexiguæ ſunt, earum 25 ampliatæ conſpiciuntur in limbo circuli volubilis ſub operculo capſulæ, artificio eodem, quod ſupra indicatur in Scholio. (*a*) In dextero capſulæ latere continetur ligneum repagulum, detinens quadrum ſtabile in gyratione cochleæ primariæ.

II.° Ad uſum Micrometri Quadrantis majoris ampliati, & in utroque capſulæ verticali latere, dextero & ſiniſtro aperta eſt oblonga feneſtella pro inſpectione internæ ſcalæ, utrique parti adjectæ, ut Obſervatore ad Micrometri motum, vel ad numeros externæ ſcalæ intento, ſocius interim, in alterutra parte inſpecto indice internæ ſcalæ, numerare queat externæ periodos. Tertia quoque conſpicitur interna
Tab. VI. ſcala, eaque ampliata in limbo circuli, per feneſtellas operculi A P ſucceſ-
Fig. 2. ſive patente. De utraque interna ſcala, deque ampliata plura ſubjicientur in ſequenti deſcriptione machinulæ, ſive in brevibus notis in ejus compagem, a prioribus parum diverſam.

Fig. 2. & 3. Longiores ambæ cochleæ *a b*, *c d* ſibi contiguæ, locum habent in dextero quadri ſtabilis latere A B. Prima detinetur in anſulis A & B rectis ad anterius ejuſdem lateris planum. Secunda in duabus aliis C & D ad poſticum planum normalibus.

Fig. 2. Lamina B D recta eſt ad latus A B, & ita ipſi conſolidata, ut pars latior laminæ anterius promineat. In hac lamina inciſa eſt ſcala interna S *s* partium 80, quarum 40 utrinque progrediuntur a media ſcalæ lineola, & harum 20 metiuntur diſtantiam filorum lateralium a medio. Index *v* quadro mobili adſtrictus, & cum ipſo ſcalam S *s* percurrens, numerat haſce integras partes, quarum particulæ numerantur ab indice altero externæ ſcalæ.

In eadem lamina B D alia inciſa eſt minor ſcala T *x*, in 12 particulas diviſa, cujus index adſtringitur proximo capſulæ lateri. Hac Scala metimur elongationem lineæ mediæ ab indice fixo.

Latus oppoſitum E F limbum quoque ſuum habet prominentem uſque ad planum quadri mobilis, cujus latus G H a limbo eodem obli-
que

(*a*) *Supr. p.* 224. *& ſeq.*

que adſtringitur, dum aliud I K detinetur a cochlea longiore *a b*, conceptaculo ſive matrici L M inducta, & in oblonga crena ipſi matrici ſubjecta. Tab. VII Fig. 2.

In externa laminæ craſſiuſculæ A B ſuperficie, alteri B D parallela, inciſa eſt eadem interna Scala S *v*, adjecto ad ejus uſum altero indice *v*.

Ad ampliationem ejusdem internæ Scalæ latent ſub operculo capſulæ duo tympana, totidemque rotæ. Primarium tympanum 12 dentium impellit tertiam partem circumferentiæ in prima rota 36 dentium, ſimulque tertiam perimetri partem alterius tympani 9 dentium; tres autem hujus ſecundi tympani dentes impellunt vigeſimam partem ſecundæ rotæ 60 dentium; adeoque per 20 gyros prioris tympani, trunco cochleæ motricis *a b* adſtricti, volvitur integra ſecunda rota, cujus limbus in 20 partes diviſus, æquivalet 20 partibus internæ Scalæ S *v*. Limbus autem externus Scalæ ampliatæ continet 251 partes internæ S *v*, & internus limbus partes 160; itaque limbus externus eſt plus quam duodecuplus, & internus eſt octuplus internæ ſcalæ.

Ad fila reticuli, undecim requirebantur majores claviculi; 16 autem minores. Duo enim media quadri ſtabilis, utpote normalia, nulla æquatione indigebant, & unicuique unicus ſufficiebat claviculus, quo tendi poſſet, & in ea tenſione ſervari. Duo diagonalia in una eorum extremitate tantillum promoveri, aut retrahi poſſunt; reliqua demum quatuor lateralia fixi reticuli, & tria quadri mobilis, ſingula binos habent minores claviculos, ad eorum æquationem idoneos. Quilibet ex hiſce minoribus præter exiguum in limbo foramen, quod vix filum admittit, alia duo habet majora, & centro propinqua, clavum tamen integrum non pervadentia, quibus furculâ immiſſâ claviculus tantillum volvitur, & fili poſitio corrigitur. Nullus eorum prominet ultra plana congruentia utriusque quadri: omnes autem prominent in planis oppoſitis, & in majorem baſim ampliantur, utrinque foraminum amplioribus adſtricti orificiis, adeoque in præordinata poſitione manentes.

Tot quidem claviculorum apparatus cuipiam prolixus videbitur atque moleſtus; præſertim quum ex chalybe cudi, tornari, foraminibus & rimulis inſtrui debuerint: eximie tamen juvat hic ipſe apparatus ad æquandas filorum diſtantias. Cæterum labor hic non ad Aſtronomum, ſed ad induſtrem ſpectat artificem, cui nunquam ſatis completa in hiſce machinulis ad omnimodam præciſionem tendentibus, ordinatio præſcribi aut incidere poteſt.

Lamina N *n* normalis eſt ad cylindrum ſpiralem *c d*, cujus truncus *c p* eam pervadit in N, & trajecto claviculo, ſibi conjunctam detinet, ſimulque ab ea detinetur, ut non alium, niſi gyrationis motum circa ſuum axem retineat. Quando machinula intra capſulam ponitur, Fig. 1. & 2.

 truncus

Tab.VII. Fig. 1. & 2. truncus *c p* extra fundum protruditur trans foramen ad id paratum, & capſulæ orificium ab operculo cingitur: deinde cochleola, in *o* intruſa, laminam N *o* pervadit, eamque fundo interius adſtringit; adeoque per gyrationem cylindri ſpiralis *c d* impellitur cylindricum ejus conceptaculum, quadro ſtabili conſolidatum, & cum eo tota compages movetur in acceſſum vel receſſum a capſulæ fundo. Hunc denique motum ſive ſingulos gyros cylindri ſpiralis *c d* ſubdividit parvulus index, trunco *c p* adhærens, & limbum percurrens exigui externi circuli.

III.° & IV.° Micrometrum Quadrantis ampliati, nec non huic quaſi æquale Micrometrum Circuli, itidem ampliati, ambo minora ſunt præcedente, a cujus expoſita ſtructura non differunt, niſi minori numero claviculorum; ſiquidem ſolummodo novem, iique omnes e longioribus in uno, & quatuor in altero habentur, quum plerique crines a buxi cuneolis detineantur. Cylindri ſpirales in eorum uno dexterum occupant capſulæ latus, & ſiniſtrum in altero. Unica in utroque inciſa eſt interna Scala, eaque in operculo ſimiliter ampliata. Externa demum Scala conſuetum habet locum in limbo circuli, eidem operculo adjecti, dexterum nempe in uno, & ſiniſtrum in altero, prout exigit poſitio cylindri ſpiralis, cujus externo trunco index adſtringitur.

§. III.

Quædam alia Micrometra, ſingula tubis ſuis teleſcopicis, iisque vagis aptata.

Alia denique Micrometra, quæ non ad integra organa, ſed ad quosdam vagos pertinent teleſcopicos tubos, pleraque ſtructuræ ſunt non diſſimilis a præcedentibus. Unum ex iis id ipſum eſt, quod a Clar. Leonardo Roſtio fuſe deſcribitur, (*a*) ſiquidem ab ejus fratre conſtructum. Hujus ab heredibus dum illud emere cupiebam, liberaliter mihi attulit ornatiſſimus Norimbergenſis amicus, publico tunc ſuæ Patriæ apud Aulam Cæſaream officio fungens, cui proinde me obſtrictum profiteor.

Alterum ſua magnitudine valde differt ab aliis, utpote campum habens quadruplum maximi præcedentium. Aptatur tubo teleſcopico 12 pedum, & quidem conico. Hujus ampliori cavitati poſterior inducta capſulæ fiſtula leniter volvitur circa tubi axem a manubrio, ſive ſtriato conceptaculo, cujus loculamentum tubi orificio adhæret. Ab hoc manubrio ſive matrice impellitur eidem immiſſum ſegmentum ſpiralis annuli, cujus caput detinetur a brachiolo, ipſi poſteriori fiſtulæ adſtricto.

Prælongus

(a) Aufrichtiger *Aſtronomus. pag. 300. à* Nürnberg *1727. in 4to. & ſeq.*

Prælongus cylinder ſpiralis & primarius *a b*, conſuetis anſulis normalibus A & B quadri ſtabilis S T detentus, locum habet in dextero capſulæ latere, impellitque matricem ſuam C D, quadro mobili M O adſtrictam, & cum ea indicem *v*, qui Scalam internam percurrit: crena itidem prælonga *α β*, in latere S V exciſa, paucis aliis accedentibus requiſitis impedit evagationem quadri mobilis, & ipſius cylindri ſpiralis *a b*, a paralleliſmo communis axis foraminum, in anſulis A & B patentium. Tab. VIII

Alius cylinder ſpiralis E *e* multo brevior, & longiori *a b* parallelus, detinetur in ſuo loculamento, quod fundo capſulæ adſtringitur, & matricem E *f* impellit, quadro ſtabili junctum, adeoque integram compagem in acceſſum vel receſſum a capſulæ fundo. Quando cylinder ſpiralis E *e* totus educitur, extrahi poteſt Micrometrum a capſula, cui includitur.

In quadro ſtabili S T bini verticales equini crines, & priores bini horizontales diſtant a mediis V *v*, H *b*, 50 greſſibus quadri mobilis, ſive totidem partibus internæ Scalæ: crines quoque laterales quadri mobilis eodem, ut patet, intervallo diſtant a medio. Præterea in quadro ſtabili præter conſuetos diagonales crines P *p*, Q *q*, duo utrinque adjecti ſunt horizontales extremi R *r*, X *x*, diſtantes a medio 80 partibus internæ Scalæ, quæ in capſulæ operculo ampliata conſpicitur, artificio parum diverſo a prioribus expoſitis.

Capſulæ figura non ponitur, quum parum differat a præcedentibus. Anterior ejus fiſtula, lentem ocularem includens, mobilis eſſe debuit, id præ reliquis exigente ſpatioſo campo Micrometri. Motus autem hujus fiſtulæ quam leniſſimus requiritur, ne tubi poſitio turbetur. In minori circulo, qui fundo capſulæ adhæret, altera inciſa eſt externa Scala, in 10 partes diviſa pro ſubdiviſione ſingulorum greſſuum cochleæ minoris & ſubſidiariæ E *e*, vel ejus matricis F *f*.

Semilatus reticuli quadrati, ſive diſtantia fili lateralis a medio, tangens ſit anguli 22′ 49″, adeoque ſingulæ partes internæ Scalæ continent 27″: & $\frac{1}{120}$ externæ æquivalet 14‴, vel fere $\frac{1}{4}$″.

Amplior præ reliquis hujus Micrometri campus commode inſervit obſervandis Luminarium eclipſibus, ſiderum planetarumque occultationibus a Luna, configurationibus ſatellitum Jovis, diſtantiis inter parallelos ſiderum, ſimul in tubo aut in eodem immoto ſucceſſive apparentium, aliiſque menſuris. Tubi ejus teleſcopici externum orificium adſtringi ſolet feneſtræ; internum vero ſive oculare aptatur idoneo fulcro, in quo elevari, deprimi, promoveri retrahive poſſit, & in congrua quandoque poſitione firmari.

 CAPUT

CAPUT VI.

De variis Micrometri uſibus.

Relata Micrometra, fixa & mobilia, idoneis, ut opinor, inſtructa ſunt artificiis, quibus ea recte diſponi, examinari, corrigi queant. Quamvis autem ex percepta eorum ſtructura uſus etiam eorundem latere nequeat, exigi tamen videbatur, ut ipſemet uſus leviter ſaltem perſtringeretur, primo quidem in recta, deinde in obliqua poſitione machinulæ.

§. I.

Uſus Micrometri recte diſpoſiti.

POſitio Micrometri plerumque refertur ad ſemitam ſpeciei vel imaginis in tubo apparentis. Recta ea eſt, in qua ſpecies ipſa percurrit aliquod ex filis horizontalibus, fixis aut mobilibus, ſibi congruentibus, vel inter ſe parallelis: vel ſaltem ſemita ſpeciei ab iis æquidiſtat; adeoque reliqua fila prioribus normalia, quæ verticalia vel horaria dicuntur, ſecant ipſam ſpeciei ſemitam ad angulos rectos.

Hæc poſitio Micrometri conſtans eſt in omni fixi Quadrantis mobili tubo, ad quamlibet elevationem directo: conſtans itidem eſt in tubo fixo Quadrantis mobilis, in Meridiano collocati. Variatur autem extra Meridianum, ut filum verticale vel appulſuum deſcendat ad horarium in quavis a Meridiano diſtantia, & filum aliquod ex parallelis congruat ſemitæ ſpeciei, vel ſit in plano per eam ducto, & ſideris parallelum tangente.

I.° Eximius Micrometri eſt uſus in ipſius applicatione machinulæ, in tubo teleſcopico, ſive alhidada, v. g. Quadrantis, ita collocandæ, ut filum ejus horizontale medium ſit in plano dioptrico, ad limbum recto & æquidiſtante a radio Quadrantis. Ea enim, quæ per inverſionem tubi deprehenditur evagatio, ope Micrometri dimidiata, æquam ſuppeditat correctionis menſuram. (*a*)

II.° In Micrometro recte applicato numerantur reliqua minuta & ſecunda, quæ addi vel ſubtrahi debent a proximo altitudinis gradu, ejusque decade aut ſemidecade, ad quam linea fiduciæ fuerit adducta. (*b*)

III.° Definiuntur diametri luminarium planetarumque, integro eorum diſco tranſeunte inter duo fila parallela Micrometri, unum fixum, alterum mobile, quæ ſimul diſcum utrinque contingant. Ita quoque menſuratur diſtantia maculæ Solis vel Lunæ ab alterutro limbo, boreali vel auſtrali, percurrente ipſo limbo filum fixum, & mobili filo ad macu-

(a) *Videſis ſupra Lib. II. Sect. IV. Cap. II. §. II. p. 86. & ſeq.*

(b) *Quod indicavimus ſupr. loc. cit. Schol. II. n. IV. p. 89.*

maculam adducto. Diſtantia vero maculæ ab orientali vel occidentali limbo, facilius habetur per intervallum temporis inter appulſus præcedentis & ſubſequentis ad quodlibet filum horarium (plerumque ad medium) eaque confertur cum Solis & Lunæ diametro definita per idem Micrometrum, vel reducitur ad arcum circuli maximi.

IV.° Frequens eſſe ſolet in obſervationibus eclipſium uſus Micrometri. Data enim in partibus ſcalæ utriusque, internæ nimirum & externæ, integra Luminaris diametro, dantur quoque partes, quas unus, duo, tres & reliqui digiti ſibi vindicant; adeoque filo mobili adducto ad eam diſtantiam a parallelo fixo, quod limbi lucidi ſpecies percurrit, in ejus contactu detenta per motum tubi, perque gyrationem Micrometri circa tubi axem, expectatur appulſus umbræ ad ſingulos diametri digitos. Non ſecus in occultationibus ſiderum planetarumque a Luna Micrometro ſumitur utraque diſtantia inter limbum lucidum, & parallelum ſideris aut planetæ in momentis immerſionis & emerſionis. Ex hisce diſtantiis, quandoque ſemidiametro Lunæ mulctandis, quandoque ab ipſa ſemidiametro demendis, & ad integram diametrum normalibus, elicitur per ſcalam, vel per calculum trigonometricum diſtantia centri Lunæ ab apparente ſtellæ ſemita, ipſiusque ſemitæ poſitio in Lunæ diſco. Sed etiam per differentias declinationis Lunæ, Micrometro, & ante immerſionem & poſt emerſionem ſumptas, perque obſervationum intervalla elicitur inclinatio ſemitæ Lunaris in acceſſu & receſſu a linea ſtellæ.

Longe tamen utilior & jucundior eſſe poteſt Micrometri uſus in eclipticis conjunctionibus Mercurii Venerisque cum Sole, ſupra horizontem radiante; quoniam in ejus diſco trans opacum vitrum planeta conſpicitur inſtar rotundæ nigræque maculæ, ipſum diſcum percurrentis; adeoque per diſtantias planetæ a parallelo limbi Solis, Micrometro captas, & per ejusdem planetæ diſtantias ab orientali vel occidentali Solis limbo, ex appulſibus utriusque ad filum horarium prodeuntes, haberi queunt præter extrema & præcipua ingreſſus & egreſſus planetæ, alia quotcumque intermedia puncta ſemitæ apparentis in diſco Solis. Maxime itaque commendari debet junioribus Aſtronomis Micrometri uſus in obſervatione rariſſimi tranſitus Veneris ſub Sole anno 1761 die 26 Maji, juxta Celeberrimi Halleji calculos & monita, ſummo Aſtronomo digna, variis in locis omni cura expectandi. (a)

V.° Ope Micrometri confertur declinatio ſideris, quandoque planetæ, interdum etiam cometæ, cum nota cujuspiam ſideris declinatione; ſicque diſtantia elicitur inter parallelos ſiderum, ſimul aut ſucceſſive apparentium in eodem immoto campo Micrometri. Ex-

Oo pedit

(a) *Vid. Acta Erud. Menſis Octobr. MDCCXVII. p. 461. Lipſiæ.*

pedit itaque hunc campum peramplum haberi, atque tam ipſum, quam tubum ejus teleſcopicum ita diſponi, ut ſpecie unius aſtri percurrente filum aliquod e parallelis fixis, aliud e mobilibus adduci poſſit ad alterius aſtri contactum, quando ambo ſimul in tubo apparent. Quando autem ſidera conjuncta non ſunt, ſed poſt tranſitum ſideris præcedentis ex intervallo aſcenſionum rectarum expectandus eſt tranſitus alterius ſubſequentis, aliquæ requiruntur circumſpectiones: ut nempe tubus, qui ad alterutrum conſpicuum ſidus primo dirigitur, ad eam dirigatur plagam, quam ſubſequens alterum noctu vel in crepuſculo attingere debeat: deinde ut ſupremum vel infimum filum e parallelis fixis aut mobilibus ad præcedens ſidus adducatur, prout exigit ejus declinatio, major aut minor declinatione alterius; cui proinde pars campi reliqua quam maxima pateat: ut demum, quando tubus in infimo ejus fulcro a ſocio firmatur, Obſervator ad contactum ſpeciei filum mobile adducat, ſique aliquam evagationem deprehenderit, eam illico corrigat, gyrato tantillum Micrometro, filoque mobili ad ſpeciem reducto. Poſt inventam ejusdem fili mobilis a Micrometri centro diſtantiam, eamque titulo borealis, vel auſtralis reſpectu centri ejusdem inſignitam, quamprimum ſpecies aſtri ſubſequentis in tubo conſpicitur, non aliud ſupereſt, niſi ut mobile filum eidem aptetur, ejusque pariter a centro Micrometri numeretur diſtantia, titulo ſuo diſtinguenda. Patet autem in ſumma utriusque diſtantiæ, ſi tituli fuerint diverſi, vel in earum differentia, ſi tituli ſimiles fuerint, haberi differentiam declinationum, ſive diſtantiam inter ſiderum parallelos.

VI.° Exiguæ inter duo ſidera, in tubo ſimul apparentia, vel inter ſidus & limbum Lunæ aut cujuspiam planetæ, vel inter Solis vel Lunæ maculas aliæque diſtantiæ, non quidem immediate habentur, niſi ſimul fuerint in eodem horario, vel idem parallelum fixum aut mobile attigerint; in primo nempe caſu per diſtantiam ſpecierum, in ſecundo per intervallum appulſuum. Sed extra hos caſus, qui alioquin raro contingunt, per menſuras intervalli appulſuum & diſtantiæ inter ſemitas ſpecierum, brevi calculo eliciuntur.

§. II.

Uſus Micrometri oblique poſiti.

IN obliqua poſitione Micrometri (quando ea corrigi nequit, imminente v. g. occaſu aſtri, vel nubium occurſu, aut alio impedimento) ceſſat uſus fili mobilis, & non niſi erroneus habetur ſpeciei appulſus ad filum horarium, utpote obliquum ad ejusdem ſemitam. Poteſt nihilominus ex obſervatis tranſitibus per aliquot fila Micrometri, per-

perque notam inter fixa parallela fila diſtantiam, inquiri quantum diſtet ſemita ſpeciei a centro Micrometri, & elici momentum appulſus ad verum horarium; ac ſi machinula fuiſſet recte diſpoſita, hiſce ferme modis.

Primus Modus.

AD id celeberrimus de la Hire, (*a*) utens Micrometro, cui non- Tab. IX.
dum addita fuerant fila diagonalia, tria hæc data ſupponit: 1.° Fig. 1.
Appulſum ſideris A ad filum, *transverſale* ut vocat, ſive horarium A C, per ejus decuſſationem & alicujus A *d* ex parallelis, Micrometro in hanc obſervationem diſpoſito, quod nullius eſſe difficultatis affirmat. 2° temporis ſecunda, numerata inter obſervationem in A, & occurſum ejusdem ſideris in B cum alio filo parallelo B C. 3° Diſtantiam C A filorum Micrometri; & quidem in partibus circuli maximi. Ex hiſce datis trigonometrice invenit, & angulum C A P & perpendicularem C P, & ſecunda temporis, ſegmento A P debiti, quæ addita tempori appulſus in A, dant appulſum ſideris ad verum horarium C P.

Ita quoque per obſervatos appulſus alterius ſideris ſubſequentis S vel *ſ*, ad eadem fila centralia A C S, B C D, habetur in eadem menſura temporis, ſemitæ ſegmentum S D vel S *b*, parallelum priori A B; adeoque ob triangula A C B, S C D, *ſ* C *b* ſimilia, infert idem celeb. Auctor: ut A B ad S D vel *ſ b*, ita C P ad C R vel C *r*, diſtantiam a centro, addendam vel demendam a priore C P. Et ut A B ad S D vel *ſ b*, ita A P ad S R vel *ſ r*, tempus addendum momento appulſus in *ſ*, vel demendum ab altero in S, ut innoteſcat momentum appulſus *r* vel R ad horarium verum P *r* C R. Utraque ex his analogiis etiam in ſequentibus modis locum inveniet; quando ſidus alterum, in eodem immoto tubo expectatum, obſervari continget.

Secundus Modus.

CLariſſimus Zanottus, (*b*) uſus alio Micrometro, cui deerant fila Tab. VIII.
parallela, eoque poſito, ut oſtendunt rectæ lineæ B C, A C, D C, Fig. 2.
oblique ſecantes aſtri ſemitam B D in triangulo B C D, in quo angulus rectus C bifariam ſecatur a filo medio C A, quod baſim B D ſecat in A, datis ex obſervatione appulſuum ſpeciei duobus baſis ſegmentis B A $=$ *m*, & A D $=$ *n*, reperit perpendicularem C *a* $=$ [illegible] & ſegmentum intermedium A *a* $=$ [illegible], cujus tempus in hoc caſu additum tempori, quo aſtrum fuit in A, dat appulſum ad horarium verum C *a*.

 Quia

(a) *Tabb. Aſtron. Paris. 1702. in 4to pag. 68. & 69.*
(b) *La Cometa dell'anno 1739. Bologna in 4to pag. 6.*

Quia vero calculum, quo hi valores inventi fuerunt, Auctor ipſe non protulit, haud incongrue, ut opinor, meum ſubjicio.

Nempe in dato triangulo rectangulo B C D, & recta C a, ducta ex angulo recto C, normalis ad ſubtenſam B D, ſive ad ſemitam ſpeciei, triangulum dirimit in duo ſimilia B a C, C a D, & filum diagonale C A, biſariam ſecans eundem rectum angulum C, ſecat ipſam ſubtenſam B D in A. Eſt itaque

1° B a ad a D: ut B a^2 ad a C^2, vel ut B C^2 ad CD^2; ſive ut B A^2 ad A D^2.

2° Ut (B A^2 + A D^2) ad B A^2, ita B D ad B a.

3° Ut B A ad A D, ita B a ad a C.

Proinde datis B A $= m$, & A D $= n$, elicitur B $a = \frac{mmm + mmn}{mm + nn}$, hincque A $a = \frac{mmn - mnn}{mm + nn}$ & a C $= \frac{mmn + mnn}{mm + nn}$, ut ſupra.

Coroll. I. IN hodierno Micrometro, filis, & parallelis & diagonalibus instructo, extenditur hæc methodus ad majorem a centro diſtantiam; quippe ad ſemitæ tranſitum extra quadratum reticuli, dummodo ſecetur a tribus filis, in eodem angulo ſeſe decuſſantibus, & ab alterutro ex mediis aut primariis Micrometri. Ipſa vero ſemita ſpeciei primo referri debet ad eundem proximum quadrati angulum, deinde ad centrum Micrometri.

Tab. IX. Fig. 3. & 4. Sit enim ſtellæ ſemita E B A D vel B A D E, quæ in hac poſitione Micrometri non ſecatur, niſi a duobus filis centralibus C E, C A; ſecatur autem a tribus Q B, Q A, Q D, ſeſe in eodem angulo Q decuſſantibus, & inſuper a medio C E. Itaque 1° in triangulo B Q D, ſi ducatur ab angulo recto Q ad ſemitam B D normalis Q f, per expoſitas formulas invenientur A f & Q f. 2° In triangulo C A E, ſimili alteri minori B A Q vel Q A D, ducta perpendiculari C a, quæ metitur diſtantiam ſemitæ a centro C, fiet: ut A B, vel ut A D, ad A E, ita A f ad A a, *quod eſt unum*; deinde: ut A B, vel ut A D, ad A E, ita Q f ad C a, *quod eſt alterum*.

Tab. IX. Fig. 5. & 6. *Coroll. II.* SI appulſus ſpeciei ad filum C E contingit extra campum Micrometri, ejus a puncto B diſtantia B E, ſi neceſſaria fuerit, elicietur ex inventis, ut prius, Q f & A f, conſequenter etiam f B: deinde Q B (media proportionalis inter B D & B f) cui addendo Q V ſemilatus reticuli, notum in minutis & ſecundis circuli maximi, adeoque per conſuetam analogiam convertibile ad ſecunda horaria, quæ obſervati ſideris declinationi conveniunt, prodibit B V. Vel eadem ſecunda horaria ſemilateris Q V immediate innoteſcent, ſi poſt alterius aſtri obſervationem habi-

habitam tubum movere libuerit, & ad idem aſtrum dirigere, ſimulque Mi-crometrum rectè diſponere. Datis itaque B Q & B V, fiet: ut B Q ad B D, ita B V ad B E. Ducta demum ad ſemitam B D E normali C *a*, ut ſupra, fiet: ut A D ad Q *f*, ita A E ad C *a*: & ut A D ad A *f*, ita A E ad A *a*. Tab. IX. Fig. 5. & 6.

Tertius Modus.

ELegans & concinna eſt analytica ſolutio a Cl. Zanotto inventa, quum & pauca data & paucos eorum algorithmos requirat: quodque præcipuum eſt, obſervationis campum ad majorem a centro diſtantiam extendat. In gratiam tamen eorum, quibus ſolutiones ſyntheticæ magis arrident, ſequentes ſubjungo.

Datis ex obſervatione habita quatuor punctis B, A, E, D appulſuum ſpeciei ſideris ad quatuor fila reticuli: ad tria nempe, ut in præcedenti Corollario I°, ſeſe in centro vel in quadrati angulo decuſſantia, & ad laterale aliquod, uni ex iisdem tribus parallelo, concipiatur ex E ducta E P, ſemilateri Q V vel C V parallela & æqualis, adeoque jam nota in partibus circuli maximi, proinde reductionem conſuetam admittens: ducta quoque intelligatur ex C recta C *a*, ut prius, normalis ad ſemitam B D, quibus præmiſſis fluunt ſequentes analogiæ. Fig. 7. & 8.

1.° Ut B E ad E P, ita B D ad D C. 2.° Ut D A ad A B, ita D C ad B C. 3.° Ut B D ad B C, ita C D ad C *a*, diſtantiam ſemitæ a centro C. 4.° Ut B D ad B C, ita B C ad B *a*, tempus in hoc caſu addendum tempori appulſus in B, ut habeatur momentum appulſus ad horarium verum C *a*.

Coroll. I. SI ſemita E B A D referenda ſit primo ad angulum Q, ducatur D P ipſi Q V parallela & æqualis, deinde per expoſitas analogias elicientur B Q, Q D, Q *f* & A *f*: denique in triangulo A C E, ſimili alteri oppoſito Q A D, innoteſcet C *a* diſtantia ſemitæ a centro Micrometri, & latus intermedium A *a* pro correctione appulſus ad horarium. Fig. 9.

Coroll. II. EÆdem occurrunt analogiæ in ſemitæ tranſitu extra reticulum. Detur enim ſemita B A D E ſecta in B, A, D, E: ductis D P parallela & æquali ſemilateri Q V, & C *a* perpendiculari ad B E, elicientur ut ſupra B Q, Q D, Q *f*, A *f*, & demum C *a* & A *a*. Fig. 10.

Aliter, ut ſemita ſpeciei ſemper referatur ad centrum C.

Si quatuor habentur appulſus B, E, F, D, ſintque E P, F R parallelæ filis mediis B C, C D, & æquales ſemilateri C V, ad parallelum ſideris reducto, vel immediate cognito, 1.° Ut D E ad E P, ita B D ad B C diſtantiam centri C a puncto B: 2.° Ut D E ad E P, ita B C ad B *a*: 3.° Ut B F ad F R, ita B C ad C *a*. Tab. IX. Fig. 11.

Si non niſi tres dantur appulſus B, D, E, 1.° Ducta ut prius E P normali ad D C & æquali ſemilateri noto C H, crus alterum B P in triangulo B P E latere nequit. 2.° Ut E B ad B P, ita B D ad B C diſtanſtantiam centri C a puncto B. 3.° Ut B E ad E P, ita B C ad C *a*: 4.° Ut B E ad B P ita C B ad B *a*. Fig. 12.

 Si

Fig. 10. Si appulſus B, D, E contigerint extra quadratum reticuli, non ſecus invenitur E P crus alterum trianguli E P D; invenitur quoque V E, cui addendo D P, tota prodit E C diſtantia centri C a puncto E; demum elicitur normalis C *a*, & crus alterum E in triangulo C *a* E. Ita porro in aliis appulſuum combinationibus. Qamvis negligi poſſit appulſus A ad diagonale filum, ſæpius tamen expedit illum haberi.

Quartus Modus: Per delineationem ſemitæ, ſimiliter ſecantis fila Micrometri.

Demum utiliter & jucunde calculo ſcala ſubſtituitur, vel ſimul adhibetur ad confirmandas menſuras elicitas; nec alia conſtructio requiritur niſi ea, per quam calculo ipſi ordinando figura præmittitur.

Fig. 11. Nimirum linea recta M N, utcunque ducta, repræſentat ſemitam ſpeciei, aſcendentis vel deſcendentis, prout e contrario deſcendebat aſtrum vel aſcendebat, eamque ſectam in B & F ab horizontalibus filis, medio & ſuperno, in A a filo diagonali, & in E ac D ab horariis, primo & medio, ita quidem, ut ſegmenta BE, EA, AF, FD tot contineant partes idoneæ cujuſpiam ſcalæ S T, quot ſecunda horaria ſpecies inſumpſit a B ad E, ab E ad A &c.

1° Itaque deſcripto ſuper D E ſemicirculo E G P D, inſcribo rectam E P tot partium ejuſdem ſcalæ, quot in dato parallelo ſibi vindicat ſemilatus reticuli, & ex D per P duco rectam D P, utpote crus alterum trianguli rectanguli D P E.

2° Per B duco B H C, ipſi E P parallelam, occurrentem cruri D P in C, quod eſt centrum Micrometri; adeoque per ſcalam innoteſcit perpendicularis C *a*, quæ deinde reducitur ad partes circuli maximi, pariterque innoteſcit B *a*, intervallum temporis ab appulſu B uſque ad appulſum ad horarium verum C *a*.

3° Factis C V, C H æqualibus ſemilateri E P, ducuntur ipſis parallelæ V F Q, H E Q, concurrentes in angulo Q, a quo ducitur diagonalis Q C pro examine puncti A.

Fig. 12. Parum diverſa eſt conſtructio pro ſemita B D E ſpeciei deſcendentis, cujus appulſus erant B, A, D, E; ſiquidem deſcripto ſuper B E ſemicirculo, & inſcripto E P ſemilatere reticuli, prodit crus alterum BP; deinde ductis per D & E parallelis H D C, & H Q, ipſi E P æqualibus, prodit centrum C, & angulus Q pro diagonali C A Q &c.

Conſtructiones aliorum caſuum non ſubjunguntur, quum ex allatis facile deduci queant.

Exempla.

Tab. IX. Fig. 11. I. Ex datis BE 7″, B A 43″, BF 75″, BD 89 & EP 55″ eliciuntur, & per calculum & per ſcalam, C *a* 44″ & B *a* 41.″

Fig. 12. II. Ex datis B D 45″, BE 107, E P ſemilatere reticuli 73′, prodeunt itidem per ſcalam & per calculum, C *a* 21″, D *a* 24.″

SECTIO

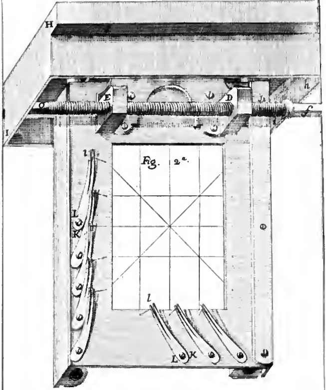


Fig. 2e.

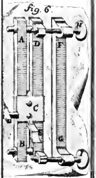


fig. 6.

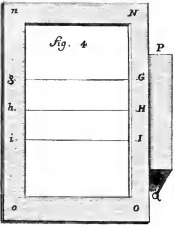


fig. 4



Digitized by Google

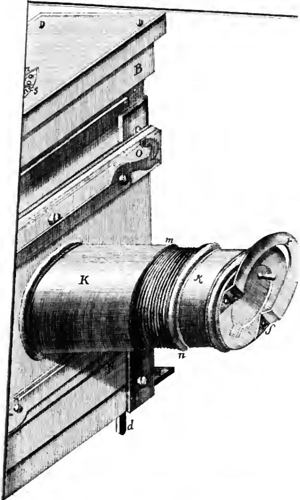
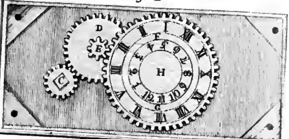


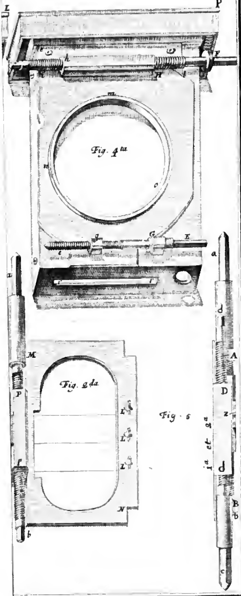
fig: 2e



Digitized by Google

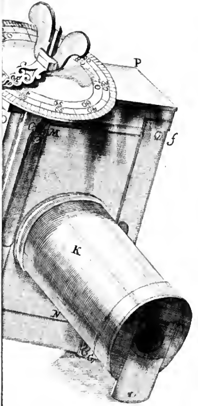
Digitized by Google

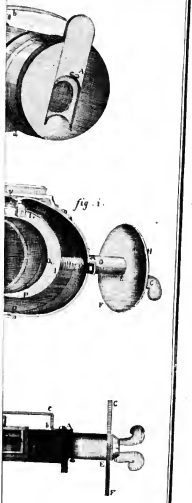
Sect. VI. Tab. III.



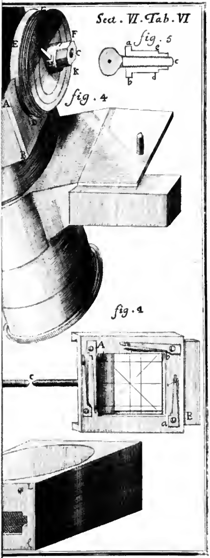
Digitized by Google

Sect. VI. Tab. IV.

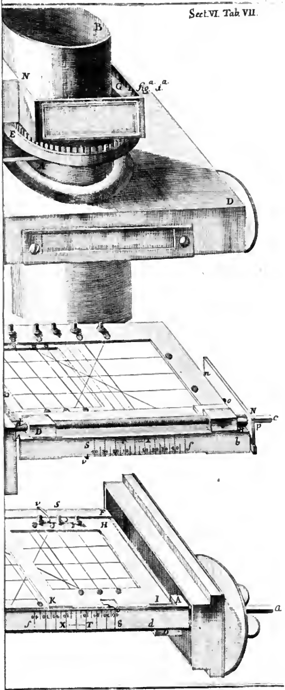



fig. i.

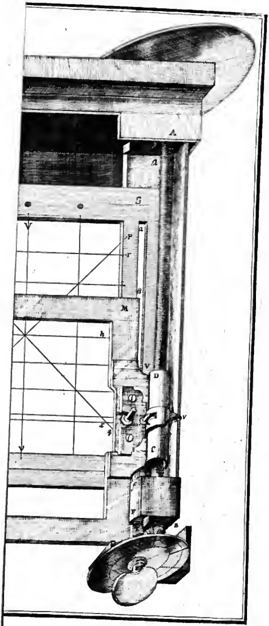
Digitized by Google



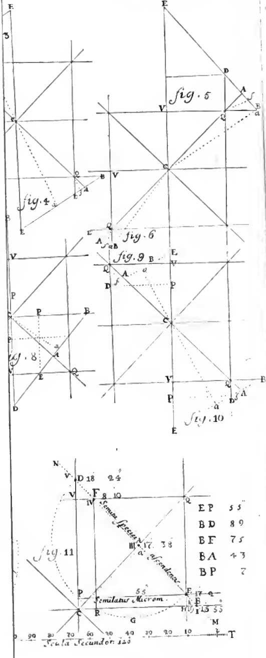
Digitized by Google



Google

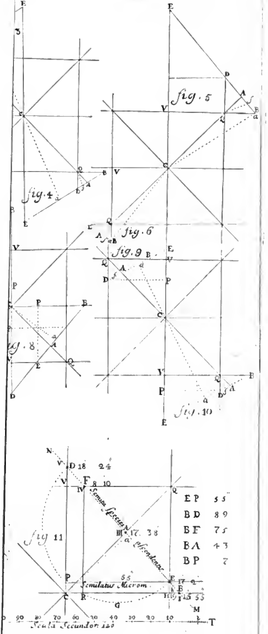

A
S
M
V
D
F

Sect VI Tab IX



Digitized by Google

Sect VI Tab IX



Digitized by Google

SECTIO VII.

De fixis Dioptris teleſcopicis, ad inerrantia ſidera, eaque culminantia, directis.

Fixa prælonga teleſcopia utilia eſſe ad collocanda, examinanda corrigendaque organa ſtabilia, jam ſupra in deſcriptionibus Culminatorii & Quadrantum muralium innuimus. Eaque non minus neceſſaria eſſe ad eliciendam menſuram temporis medii, nec non ad horologii motum explorandum, ſerenis diebus fere ſingulis experimur. Forſan & aliquid conferent ad nobiliſſimam hodiernam indaginem, quæ annuas ſtellarum inerrantium aberrationes proſequitur, ut ex collatis, & earum tranſitibus & altitudinum variationibus eliciatur earum parallaxis, ſi quæ datur, & ſenſu percipi poteſt.

CAPUT I.

De tubo teleſcopico verticaliter fixo.

Fixum verticale teleſcopium eximiæ utilitatis futurum adverteram, ſi ad genuinam ejus directionem ſufficeret prælongum perpendiculum, & lineæ meridianæ jam inventæ ſubſidium.

Neque tamen unicum Zenith reſpiciendum cenſebam, ſed alia quæque puncta, in ejus quidem vicinia & in noſtro Meridiano jacentia, ut non ſimplex verticalis linea prodiret, nullius fere uſus futura, ſed exiguus quidam verticalis ſector circuli meridiani. Quia enim ipſum verticale punctum per ſtellam quampiam, & indicandum & ad uſum aliquem trahendum erat, nullam inveniebam præciſe in vertice culminantem. Sed etſi aliqua inveniretur, ſaltem ex agmine minorum, non niſi noctu per aliquot menſes, & per dies aliquot in crepuſculis, ob diurnam accelerationem, in hoc tubo appareret, ipſaque poſt paucos annos mutata declinatione, ſe a verticali culminatione ſubduceret.

Nulla quoque primi ordinis inveniebatur prope verticem culminans; ſiquidem α Capræ, reliquarum proxima, diſtat adhuc 2° 31′. Itaque inter alias 2dæ, 3æ, 4tæ magnitudinis eligebam lucidam Perſei, cujus altitudo meridiana borealis 89° 18′, aliaſque in eadem conſtellatione propinquas: duas in anteriore pede ſiniſtro Urſæ majoris, quarum auſtralior non niſi 4′ diſtat a vertice: unam Lacertæ in eductione caudæ; ita ut toto fere anno duæ vel plures obſervari poſſent, noctu vel in alterutro crepuſculo culminantes, & quidem in arcu Meridiani, ſemialterum gradum non excedente.

§. I.

Sector verticalis meridianus.

Et prælongum perpendiculum a ſublimi quopiam puncto demiſſum, ab aëris agitatione immune ſervandum, & tubus teleſcopicus, cujus axis ipſi perpendiculo congrueret aut æquidiſtaret, fiſtulam requi-

rebant ſtabilem, adeoque muralem. Hujus officio fungi poſſe videbatur caminus, in ſpeculæ muro boreali conſtructus pro hyemali fornace, quæ inferius hypocauſtum calefacit. In eo itaque camino perpendiculum appenderam, teleſcopium diſpoſueram, & prima experimenta ſuſceperam, quibusdam adhibitis ſubſidiis, ne fumus fornacis, quæ tamen raro accendi ſolebat, teleſcopium læderet, aut ejus verticalem ſitum turbaret. Feneſtram quoque addideram, ut lens objectiva detegi, & lampadis conſuetum lumen tubo immitti poſſet, aliamque feneſtellam in ſpeculæ veſtibulo aperueram, per quam audirentur ſecunda horaria, numerata in camera Meridiani, ubi alii Obſervatores, & Culminatorio & Quadrante fixo ejusdem verticalis aſtri tranſitum expectabant.

Quia vero hujus camini ſtructura elevatur ſupra ſpeculæ tectum, ut fumo, quemadmodum requiritur, ſublimem egreſſum ſuppeditet, moleſtus erat ad ejus culmen acceſſus, eique, integre patenti, appoſitum horizontale filum, a quo perpendiculum pendebat, aëri nimis expoſitum, ipſumque culmen luxationem aliquam ſubire poterant, ut ut ferreo cingulo circumdatum culmen, & diagonali pinnacidio juxta ductum lineæ meridianæ munitum eſſet; ideo hæc evitaturus incommoda, Speculæ parieti externo muralem addidi fiſtulam, boreali angulo proximam, adhibens cavitatis menſuram paullo majorem ea, quæ caminis tribui conſuevit, craſſioresque parietes, ut ſtructura firmior evaderet.

Hæc fiſtula muralis aſſurgit ab hortulo domeſtico, & a conclavi contiguo ingreſſum habet anguſtum, qui, obſervatione peracta, clauſus ſervatur. Elevatur ſupra externam Speculæ pergulam, a qua commodus habetur acceſſus ad ejus orificium, cui lapis ingens quadratus innititur, cæmento firmatus, & ſpeculæ muro firme conjunctus. In eo exciſa eſt oblonga rima, ſeu feneſtella horizontalis meridiana, in longitudine 2 fere pedum, & in latitudine 4 unciarum Poſt obſervationem tegitur a ferrea valvula, quæ nivis & imbris ingreſſum arceat.

§. II.

Planum filare in verticali Sectore meridiano diſpoſitum.

Tab. I. Fig. 1. Eidem lapidi horizontali A *a* ad utramque partem rimæ meridianæ C *c*, plumbo conſolidatæ ſunt verticales furculæ A, *a*, earumque ſtriatis foraminibus aptatæ longiores cochleæ, ad Meridianum normales. In crenis utriusque cochleæ, torno excavatis, detinetur filum ſericum craſſiuſculum, laxioribus nodis adnexum, horizontaliter protenſum; & quamvis curvum, vel ab appenſis perpendiculis inflexum, ſemper tamen manens in eodem verticali plano, ad quod per gyrationem cochleæ alterutrius vel utriusque, una cum crenis, quibus adhæret, adductum

ctum fuerit. Quia vero adducendum erat ad Meridianum, exponendum remanet, quonam modo id contingere potuerit, & mihi contigiſſe conſtiterit.

Super ipſo lapide A *a* dirigebatur ope regulæ orichalcicæ, pinnulis inſtructæ, radius viſualis ad α Capræ, vel ad aliam ſecundæ magnitudinis ſtellam, in crepuſculo & in ejus infimo tranſitu per Meridianum, non procul ab horizonte conſpicuam; & quidem eo momento, quod a Socio eundem tranſitum per Culminatorii dioptras obſervari, alta voce indicabatur. Regula in eo ſitu manente ſimulque firmata, facillimum erat ad ejus parallelisſmum utriusque cochleæ crenas adducere, huncque parallelisſmum menſuris iteratis probare. Filum itaque, crenis ita rectificatis aptatum, in meridiano per ipſas ducto jacere cenſendum erat, & locum aſſignabat quotcumque punctis, a quibus pendentia perpendicula indicarent alia totidem puncta infimi horizontalis alterius fili, aut crinis D *d*, ſuperno æquidiſtantis, atque in eodem meridiano ducendi; adeoque duo hæc horizontalia fila, nempe ſuperius A *a*, & inferius D *d*: duo itidem perpendicula F D, *f d*, quibus ea jungebantur, planum filare conſtituebant, in verticali Sectore Meridiani diſpoſitum. Tab. I. Fig. 1.

Scholium.

SI aliqua eſſet evagatio Culminatorii a plano Meridiani, vel fallax collimatio ad ſtellam, per pinnulas horizontalis regulæ male directæ, poſſet ex alterutra vel ex utraque ſimul aberratione, præſertim ad oppoſitas partes tendente, aliqua oriri declinatio plani filaris a Meridiano. Quia tamen verticalis arcus, etſi prope horizontem ſenſibiliter a Meridiano recedens, prope verticem ad ipſum rurſus accedit, error inde ortus quaſi evaneſceret. Arcus enim circuli maximi per ſtellam culminantem, v. g. lucidam Perſei, & per eandem in ejus tranſitu per planum filare ad eam productum, inter Meridianum & idem planum filare intercepti, non differret a tantillo arcu circuli altitudinis, inter utrumque comprehenſi; adeoque quum arcus ſimiles hujusmodi circulorum, horizonti æquidiſtantium, ſint ut ſinus diſtantiarum a vertice, ſi ponatur ſumma utriusque aberrationis fuiſſe, v. g. 20″, *diſtantia viſa Capræ a vertice* 85° 45′, *diſtantia lucidæ Perſei* 43′, *prodiret evagatio plani filaris a Meridiano minor* 16‴, *proinde inſenſibilis.*

§. III.

Dioptra teleſcopica, in verticali Sectore meridiano diſpoſita.

TUbus O L, cujus longitudo fere 6 pedum, figura coni truncati, infima nempe baſis amplior quam ſuprema, ita collocandus erat, Tab. I. Fig. 2.

Q q ut

Fig. 1. ut ejus axis dirigeretur ad verticem in præordinato plano filari, & inferius ejuſdem plani latus, ſive filum D *d* ad teleſcopii dioptram ocularem ſpectaret; centrum denique objectivæ lentis in axe tubi, aut ſaltem in eodem filari plano locum haberet.

Fig. 2. 1.° Itaque tubi orificium O laminæ horizontali *b* firmiter inniti debuit; ſuperior autem tubi pars I L ferreo fulcro horizontali E *e*, parietibus infixo, & juxta Meridianum directo, detineri per annulos ſibi cohærentes & oppoſitos, utrinque apertos, & per cochleam coarctandos, quorum alter tubo, alter ipſi ferreo fulcro adſtringitur.

Fig. 1. 2.° Perpendiculum a ſuperno filo A *a*, ſcilicet a puncto ejus medio, vel ab alio magis idoneo pendens, & vacuo tubo immiſſum, indicabat ejuſdem directionem verticalem vel inclinatam, corrigendam per motum ſuperioris partis, priuſquam fulcro E *e* adſtringeretur.

3.° Tubo huic verticali duæ conſuetæ imponebantur lentes convexæ, quarum communis focus inſiſteret filo D *d:* lens autem ocularis movenda erat verſus auſtrum vel boream, prout apparens culminantis aſtri ſpecies exigeret; proinde fiſtula hujus ocularis lentis conſolidata eſt oblongæ normali laminæ, ad tubi cavitatem apertæ, quæ ab alterius fixæ repagulis longioribus detinetur.

4.° Lentis denique objectivæ loculamentum, tubi orificio excentricum, una cum fiſtula, cui adhæret, motum poſtulabat circularem in tubo, ut centrum ipſius objectivæ lentis ad axem tubi, vel certe ad filare planum adduceretur; quod & præcipuum erat, & ex præmiſſo apparatu ſic obtinebam.

Coarctato lentis objectivæ orificio, ut pauciores radios admitteret, & ab ejus centro parum diſtantes, viſibile reddebatur ſupernum filum A *a;* quod alioquin, utpote nimis propinquum, integra patente lentis apertura videri non poterat: jamque ad teleſcopium ſupinus accedens, & filum ſupernum A *a*, ſeu, verius, ejuſdem ſpeciem intuens, indicabam ſocio, quorſum vertenda eſſet capſula lentis objectivæ, ſive fiſtula capſulæ adſtricta, eaque tamdiu vertebatur ad orientem vel occidentem, donec viderem imaginem fili externi F *f* coincidere cum interno ſive dioptrico filo D *d.* Idem experiebar poſt firmatam poſitionem fiſtulæ lentis objectivæ, idemque repetebam poſt ampliatum ejus orificium.

Scholium.

Quando lens ocularis educitur, ad majorem nempe ab objectiva lente diſtantiam, quo magis diſtincta redditur imago ſuperni fili A a, eo minus apparet conſpicua ſpecies infimi fili dioptrici D d, utpote ab oculari lente nimis remoti. Aliud itaque filum dioptricum in eodem verticali plano, ſed in horizontali alio demiſſiore diſponi debet.

CAPUT

CAPUT II.

De altero fixo Teleſcopio, ad ſidera prope verticem culminantia directo.

Poſt erectum ad uſum inferioris Obſervatorii meridianum parietem, aliquot in ejus orientali facie diſpoſui Teleſcopia, inter quæ alterum hoc, pene verticale, locum invenit.

§. I.

Tubus muralis, cujus axis parumper a vertice boream verſus declinat.

Conſtat hic tubus muralis G I L, ut reliqui murales omnes, bracteolis ferreis, ſtanno ut eſſe ſolent obductis, & ſtanno conjunctis. Longitudinem habet pedum 10, figuram conicam, ſuperius nempe truncatam. Baſis ejus infima eſt unciarum trium, ſuprema fere duarum. Ad hunc tubum collocandum utebar perpendiculo, intra ejuſdem tubi cavitatem pendente, quod borealem axis declinationem indicabat, & tranſitum ſiderum, quæ inter alia prope verticem culminantia eligi poterant. Hæc ſidera eadem ſunt, quæ ſupra recenſuimus, nimirum 1.° α Perſei, culminans poſt lucidam ♈, intervallo 1^h 13′, in altitudine boreali 89° 18′, viſibilis ab initio Auguſti uſque ad finem Februarii. Tab. I. Sect. IV.

2.do Duæ tertiæ magnitudinis in anteriore pede Urſæ majoris, quarum occidentalis lucidior eſt, & culminat poſt α Procyonis, intervallo 1^h 15′, in altitudine boreali 89° 10′; adeoque diſtat a vertice 50′. Altera orientalis culminat poſt intervallum 4′, in altitudine auſtrali 89° 56′; proinde declinat a vertice non niſi 4′ auſtrum verſus. Duo hæc ſidera conſpicua ſunt a dimidio Menſis Octobris uſque ad dimidium Aprilis.

3.° Stella lacertæ, quartæ magnitudinis, culminat poſt lucidam Cygni intervallo 1^h 48′, in altitudine boreali 89° 14′. Conſpicitur Menſe Junii in crepuſculo matutino, deinde noctu Menſibus Auguſti, Septembris, Octobris, Novembris, Decembris; demum in crepuſculo veſpertino Menſis Januarii.

COROLLARIUM.

Duo itaque aſtra in anteriore pede Urſæ majoris, terminos conſtituebant campo Micrometri, tubo huic applicandi.

§. II.

Fila dioptrica, fixa & mobilia.

Horizontalis lamina orichalcica G g, in ferreo murali fulcro G H firmata, ſuſtinet infimum tubi orificium, ſimulque detinet annulo incluſum. Eidem laminæ perforatæ, quantum tubi ſectio, vel orificii

Tab. I. Sect. IV. menſura exigebat, inferius adſtricta eſt capſula Micrometri, quod aliis, ad tubos fixos Capræ, Lyræ, Arcturi ſpectantibus, majus eſt; ſtructuræ autem parum diverſæ. Quadrum ſtabile parumper moveri poteſt intra ſuam capſulam ope horizontalis cochleæ, ad Meridiani planum normalis, ut filum horarium medium adduci poſſit ad axem tubi; adeoque campus Micrometri biſariam ſecari a Meridiano, vel a propinquo verticali plano, per eundem axem ducto.

Lateralia fila reticuli diſtant a centro decem gradibus cochleæ primariæ, ſeu cylindri ſpiralis, cui adhæret externus index, percurrens circuli limbum, in decem æquales partes diviſum. Proinde angulus, quem in tubo ſubtendit ſemilatus reticuli, diſtans 10 pedibus & 2 unciis a lente objectiva, eſt 15′ 11″: ſiquidem lucida Perſei percurrit in hoc Micrometro latitudinem reticuli, ſive tranſit a filo primo ad tertium intra horaria 3′ 6″; in alio autem Micrometro Quadrantis auſtralis contigui, æquali diſtantia vel eadem tubi longitudine ab objectiva lente remoto, tranſit inter 3′ 8″; quare quum ſemiangulus ejus reticuli ſupra (a) 15′21″ ½ definitus fuerit, hujus angulus elicitur 30′23″, ejusque ſemiſſis 15′ 11″. Hinc greſſus integer cochleæ, vel integra indicis externi periodus æquivalet 91″ circuli maximi.

Quatuor recenſita ſidera tranſeunt extra quadratum reticuli: ad tria borealia, quando culminant, adducitur infimum filum mobile; ad auſtrale vero ſupremum filum adducitur.

CAPUT III.

De aliis Teleſcopiis, oblique fixis.

Reliqua fixa Teleſcopia, ſingula directa ſunt ad ſidera primæ magnitudinis, toto anno conſpicua, quando etiam culminant in ipſo meridie. Ea itaque ſeligi debuerunt, quæ in culminatione inſignem habent a Sole differentiam aſcenſionis rectæ, vel declinationis ab Æquatore; quæ præterea ob quaſdam circumſtantias aliis præferenda videbantur: nimirum Capra, Sirius, Lyræ lucida & Fomahan.

Neque tamen hæc fixa teleſcopia, ſeu verticalia eorum plana dioptrica, quorum ſingula per centrum objectivæ lentis, & filum horarium medium ducta concipiuntur, in ipſo Meridiano collocanda ſuſcepi, ſed contentus fui ea Meridiani vicinia, quæ viſum ſideris appulſum non niſi paucis aliquot ſecundis horariis removeret ab ipſo culminationis momento; adeoque aberratio inventa, orientalis aut occidentalis, utpote minor horario minuto, elevationem ſideris culminantis non vitiaret: idemque Obſervator ejuſdem ſideris tranſitum in hujuſmodi fixo teleſcopio, nec non in culminatorio & contiguo Quadrante fixo notare poſſet.

§. I.

(a) *Supr. p. 131. in Corollar.*

§. I.

Ad Capram, ſive Aurigæ Capellam α, in Conſtellatione Aurigæ.

FIxarum primæ magnitudinis hæc unica nobis eſt perpetuæ apparitionis, nobisque ad verticem, & ad horizontem magis accedit. Elevatur enim in ejus culminatione ad altitudinem 87° 29′; in infima vero depreſſione in boreali plaga, deſcendit ad apparentem diſtantiam 4° 5′ ab horizonte.

Capra diſtat ab Ecliptica, boream verſus, gradibus 22½: ejusque locus, ſi ad Eclipticam referatur, attingit decimum quintum gradum Geminorum. Etſi vero hæc fixa nobis parum infra verticem culminet; quando tamen culminat in meridie, die ſexta vel ſeptima Junii, non majore quam 23 graduum altitudinis exceſſu culminat ſupra Solem. Sufficit autem ea deviatio vel obliquitas incidentiæ radiorum ſolarium, ut eorum vis infringatur, & ſpecies aſtri appareat in tubo, ſi fuerit ex longioribus; præſertim ſi tubi orificium protractum, longius diſtet a lente objectiva, &, quantum res patitur, minime pateat.

Circa Æquinoctia Capra Meridianum attingit in crepuſculis, ejusque ſpecies, ut & aliorum ſiderum, vividior & rubicunda conſpicitur in tubis, ad ejus tranſitum ſupra & infra polum directis. Poſt crepuſculum matutinum infra polum apparere deſinit: poſt veſpertinum videri nequeunt absque illuminatione fila Micrometri. In tubo ad culminationem directo, claritas & diſtinctio ſpeciei ſucceſſive decreſcit ab Æquinoctio verno ad æſtivum Solſtitium, prout Capra culminans propius ſequitur Solem; deinde uſque ad Æquinoctium autumnale rurſus augetur, prout Capra magis Solem præcedit. A die decima Martii uſque ad 10 Septembris culminationes Capræ alligatæ ſunt horis diurnis: aliquæ, ut ſupra innuimus, contingunt in crepuſculis; itaque pauciores remanent in horis nocturnis, quæ lampadis uſum requirunt.

Tranſitus Capræ per Meridianum ſub polo, utiliſſimi ſunt, qui circa mediam noctem & circa æſtivum ſolſtitium contingunt; ut accedente uſu altitudinum correſpondentium explorari queat Meridiani ſitus in plaga boreali. Raræ autem occurrunt noctes, quæ hujusmodi obſervationibus faveant in tanta horizontis vicinia.

Duo habentur fixa teleſcopia, in quibus Capra culminans, ſeu verius, ejus ſpecies tranſire conſpicitur. Horum primum incluſum fuit rimæ in Euro-boreali Speculæ pariete, in ea directione diſpoſitæ. Rima hæc deſinit in ampliorem cavitatem *a b*, cujus baſi caput Obſervatoris, & quidem ſtantis, innititur. Suprema tubi pars, extra rimam Lib. I. Tab. III.

 altius

altius protenſa , murali fulcro manet adſtricta , & in theca imminentis feneſtræ inclinatæ aptata eſt fiſtula , cujus extremum orificium aperitur , ut culminantis aſtri radios admittat : poſtque obſervationem clauſum ſervatur.

In hujus muralis tubi Micrometro, quod a lente objectiva diſtat 9 ped. 7 unc. fila reticuli diſpoſita ſunt, ut in Micrometro Quadrantis fixi auſtralis contigui ; tranſit enim Capra in utroque a filo primo ad tertium intra horaria 2′ 34″ : fila quoque, tam lateralia quam horizontalia, diſtant a centro 25 greſſibus cochleæ primariæ; adeoque ſingulæ partes internæ Scalæ æquivalent 36″: & centeſima pars externæ Scalæ indicat 22‴ anguli ſive arcus circuli maximi.

Alterum fixum teleſcopium , ad eandem Capram culminantem Sect. IV. Tab. I. directum , adhæret parieti meridiano inferioris Obſervatorii , nempe inter ipſius parietis orientalem faciem , & arcum Quadrantis , ibidem fixi. Ambæ hujus tubi extremæ partes (quarum in ſuprema lens objectiva includitur , infimæ autem aptata eſt compages Micrometri) adſtrictæ manent ferreis fulcris , quæ lapidibus ejusdem parietis conſolidata ſunt ; fixis itaque manentibus, & centro lentis objectivæ & reticulo Micrometri, directio plani dioptrici vitiari nequit in qualibet luxatione tubi , qui non alium habet uſum , niſi ut lentes & Micrometri fila cuſtodiat : utque diurno tempore arceatur lumen , quod ſpeciem ſideris hebetaret. Hæcque plani dioptrici conſtans poſitio in reliquis fixis teleſcopiis diligenter procuranda fuit.

In hujus Micrometro, quod ab oculari lente diſtat ped 10, unc. 3 Capra percurrit ſemilatus reticuli intra 67″ horaria: & in Micrometro fixi contigui Quadrantis intra 89″ ½, eſtque illius ſemiangulus 15′ 21″ ½. (*a*) itaque hujus 11′ 30″. Porro greſſus 8 cochleæ primariæ metiuntur ſpatium , quod percurritur intra 38″ horaria; quare ſubtendunt 6′ 31″: & ſinguli greſſus 49″ ; adeoque pars decima ſubtendit 5.″

In Meridiani Camera , quæ Speculæ contigua eſt , fixum aliud teleſcopium ad infimam Capræ depreſſionem dirigitur. Longitudinem habet 4 pedum , triaque fila verticalia dioptrica , & unicum horizontale : caret Micrometro, ſed inſtructum eſt filis diagonalibus , quæ ſupplent defectum fili mobilis in tranſitu ſpeciei, ſupra vel infra fixum horizontale filum.

Ipſa vero ſpecies tranſit a filo verticali primo ad medium , ſive a medio ad tertium intra 1′ 44″ ; adeoque a primo ad tertium intra 3′ 28″ horaria.

§. II.

(a) *Vid. Corollar.* §. *II. Sect. VI. Lib. II. p.* 221.

§. II.

Ad Sirium, ſive ad lucidam α in ore Canis majoris.

PUlcherrimum hoc ſidus apparet fixorum omnium maximum: apparet quoque ſplendidiſſimum omnium. Nobis culminat poſt Capram intervallo $1^h\ 36'$, in altitudine viſa $25°\ 26'$. Eſt autem nobis toto anno in ſua culminatione viſibile, quando etiam culminat in meridie; nunc videlicet in fine Junii, quando Sol pervenit ad octavum gradum Cancri, ad quem Sirii locus refertur; tunc vero Sol, parum adhuc diſtans a tropico Cancri, ſupra noſtrum horizontem elevatur ultra gradus 65; adeoque deviat a Sirio ultra gradus 39; tanta nimirum eſt diſtantia ſideris ab Ecliptica verſus Auſtrum.

Neque tamen in meridiana culminatione Sirii minima contingit ejus a Sole deviatio; ſed adhuc paullo imminuitur, donec eam metiatur arcus, ad ſemitam Solis rectus; adeoque minimus, cujus menſuram hic aſſignare non refert.

Deinde rurſus augetur deviatio Sirii a Sole, percurrente ſemicirculum Eclipticæ deſcendentem: rurſusque imminuitur in regreſſu Solis per ſemicirculum aſcendentem.

Circa Æquinoctium vernum Sirius culminat in crepuſculo veſpertino: circa autumnale in matutino. Ab Æquinoctio verno ad autumnale culminatio Sirii diurna eſt: ab autumnali ad vernum nocturna. Poſt æſtivum Solſtitium uſque ad hibernum Sirius culminans Solem præcedit; poſt hibernum uſque ad æſtivum culminans Sirius, ſequitur Solem.

Fixum Sirii teleſcopium, cujus longitudo 9 ped. 7 unc. adhæret præfato meridiano parieti, adſtrictum in C centrali fulcro Quadrantis: in B autem alii fulcro, quo ſuſtinetur arcus ejusdem Quadrantis. Utrinque aptata ſunt ferrea ligamenta, orichalcicis annulis & cochleis chalybeis munita; ut immutabilis habeatur directio plani dioptrici. Sect. IV. Tab. I.

Quia vero jacent fere in eodem plano inclinato, & fixum hoc Sirii teleſcopium & fixi Quadrantis Alhidada, quando ad Sirium dirigitur, idem Obſervator capere poteſt in utroque tubo tranſitus ejusdem aſtri.

In fixo Micrometro Teleſcopii, ad Sirium directi, tranſit ejus ſpecies a primo verticali filo ad medium intra 56″ horaria; tranſit autem intra $64''\frac{1}{2}$ in fixi Quadrantis Micrometro, in quo ſemilatus reticuli ſubtendit angulum $15'\ 21''$: (*a*) itaque reticuli ſemilatus in Micrometro Sirii ſubtendit angulum $13'\ 27''\frac{1}{5}$; porro ſemilatus, ſive diſtantia fili lateralis

(a) *Vid. Corollar. §. II. Sect. VI. Lib. II. p.131.*

lis a medio, æquivalet 25 greſſibus cochleæ motricis, ſive primariæ; adeoque ſinguli greſſus æquantur 32″ 17‴: & pars decima externæ Scalæ indicat 19‴ 36⁗, nimirum fere 2″ anguli ſive arcus circuli maximi.

§. III.

Ad Arcturum, ſive ad α in conſtellatione Bootis.

ETiam hæc fixa, & magnitudine ſua & rubeſcente fulgore diſtinguitur. Nobis culminat in altitudine viſa 62° 20′, ex intervallo 7h 29′ poſt Sirium. Locus Arcturi hac noſtra ætate refertur ad vigeſimum Libræ gradum, quem Sol attingens d. 14 Octobris, quam minimo angulo diſtat ab Arcturo, tunc nobis paullo poſt meridiem culminante. Diſtat autem Arcturus ab Ecliptica boream verſus 31° 57′; proinde cum Sole culminans videri poteſt, eoque facilius, quia culminat ſupra Solem.

Die 26 Octobris Arcturus culminat in meridie, jamque paullo majore angulo diſtans a Sole, quem deinde præcedit in culminationibus ſuis; donec circa hiemale Solſtitium culminet in ortu Solis & in crepuſculo matutino. Poſtea culminationes Arcturi evadunt nocturnæ uſque ad crepuſcula veſpertina, ſolſtitio æſtivo contigua. Ab æſtivo ſolſtitio uſque ad hiemale culminationes Arcturi contingunt in horis diurnis.

Sect. IV. Tab. I. Fixum Arcturi teleſcopicum, cujus longitudo 10 ped. 4 unc. aptatum eſt præfato meridiano parieti a fulcris, ſub centro Quadrantis & ſub ejus arcu firmatis, immobiliter detentum.

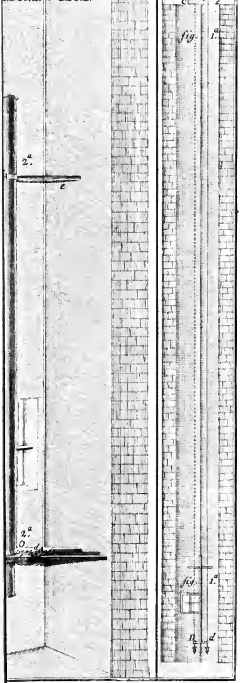
In ejus Micrometro tranſit aſtri ſpecies a filo primo ad medium intra 49″ horaria; tranſit autem intra 65″ in Micrometro quadrantis fixi contigui, cujus ſemilatus ſubtendit angulum 15′ 21″ $\frac{1}{2}$; hujus itaque ſemilatus ſubtendit angulum 11′ 24″ 8.‴ Sed inverſo Micrometro, quum fila diſtarent 5 greſſibus cochleæ, tranſibat ſpecies intra 17″; itaque 5 greſſus æquivalent 4′1″, & ſinguli 48″. Demum pars decima Scalæ externæ indicat fere 5″ circuli maximi.

Scholium.

IN utroque teleſcopio fixo, Sirii & Arcturi, obſervantur etiam culminationes Solis, Lunæ, aliorumque planetarum, quando in eadem culminant altitudine, ad quam ipſa teleſcopia directa ſunt, vel non niſi paucis minutis diverſa. Veluti diebus 3. 4. 5 *Februarii,* & 6. 7. 8 *Novembris in meridie Solis ſpecies obſervatur in tubo Sirii: diebus autem* 22. 23. 24 *Maji,* & 20. 21. 22 *Julii in tubo Arcturi.*

Anno

ECT. VII. Tab. 1.



Anno 1739 Jupiter mane culminans, & quidem directus, conſpiciebatur in tubo Arcturi a die 26 Auguſti uſque ad 21 Septembris; deinde retrogradus a die 1 uſque ad 16 Octobris. In eodem quoque tubo tranſibat Saturnus, veſpere culminans Anno 1741 a 27 Februarii uſque ad finem Martii directus: deinde retrogradus uſque ad 22 Aprilis.

Mars, & Venus raro admodum: Luna vero rariſſime in fixis tubis Sirii, & Arcturi obſervari poſſunt, ob inſignem diurnam altitudinis variationem.

§. IV.

Ad Lyræ lucidam α.

Sirio non parum æquatur hæc lucida, magnitudine, luce, candore conſpicua. Ipſi quoque opponitur Sirio; ſiquidem poſt ipſum culminat, elapſis fere 12 horis. Latitudinem habet borealem, majorem quidem, ſed oppoſitam auſtrali latitudini Sirii, aliaſque ſubit viciſſitudines, inferius indicandas, contrarias illis, quas Sirio convenire ſuperius innuimus.

Hæc lucida nobis culminat in altitudine viſa 80° 20′, ejuſque ſitu ad Eclipticam relato, nondum integrum ſibi vindicat gradum ſeptimum Capricorni; proinde parum adhuc diſtat a Coluro Solſtitiorum, orientem verſus: & quinta die circiter poſt hiemale Solſtitium culminat in meridie. Diſtat autem ab Ecliptica gradibus 61 $\frac{3}{4}$; adeoque fixarum omnium primæ magnitudinis, circa meridiem culminantium, maxime deviat a Solis radiis; qui propterea ſpeciem ejus, tubo immiſſam, quam minime turbant.

Paullo poſt hiemale Solſtitium lucida Lyræ Solem præcedit: paullo poſt æſtivum ipſa ſequitur Solem. Circa Æquinoctium vernum culminat in crepuſculo matutino: circa autumnale in veſpertino. Ab autumnali ad vernum culminat horis diurnis: a verno ad autumnale, nocturnis.

Ut pro culminante Capra, ita quoque pro lucida Lyræ duo habentur fixa teleſcopia. Primum longitudine pedum 9 aptatum fuit occidentali angulo Speculæ, ferreis fulcris, in utroque pariete ipſius anguli firmatis adſtrictum. Hujus Micrometrum ſimile prorſus eſt & æquale Micrometro Capræ. Tranſit autem ſpecies aſtri a primo filo reticuli ad medium intra 72″; at intra 76″ in Micrometro fixi Quadrantis, cujus ſemiangulus eſt 15′ 2″ $\frac{1}{2}$; adeoque hujus ſemiangulus elicitur 14′ 14″. diſtantia filorum a centro eſt 25 greſſuum cochleæ; itaque ſinguli greſſus æquivalent 34″: & $\frac{1}{100}$ externæ ſcalæ æquivalet 20‴ ſive $\frac{1}{3}$″.

Sect. IV. Tab. I. Alterum fixum teleſcopium pedum 10½ pro tranſitu culminantis lucidæ Lyræ, adhæret parieti meridiano inferioris Obſervatorii firmatum, ut alia duo, ad Capram & ad Arcturum directa. Hujus quoque Micrometrum ſimile prorſus eſt & æquale illorum Micrometris.

In Micrometro fixi hujus teleſcopii lucida Lyræ percurrit latus reticuli intra 121″: & in Micrometro fixi contigui Quadrantis intra 157″. At illius ſemiangulus inventus fuit 15′ 21″ ⅓; itaque hujus eſt 11′ 51″. Porro inverſo Micrometro, & verſato manubrio, ut filum mobile diſtaret a ſtabili 8 greſſibus cochleæ, ſpecies aſtri percurrebat hoc ſpatium intra 33″ ½. adeoque integra circumvolutio, ſive greſſus integer cochleæ promovet filum mobile ſpatio vel angulo 48″ 15‴. & $\frac{1}{10}$ circumvolutionis æquivalet fere 5″.

Scholium I.

Lib. I. Tab. III. *PArvulum aliud habetur teleſcopium fixum in Camera Meridiani, directum ad Phomabant, ſive ad α Aquarii, nobis culminantem in altitudine* 10° 51′; *adeoque inter fixas primæ magnitudinis in minima elevatione ſupra horizontem. Subſidium aliquod mihi præbuit in examine proximi Culminatorii; quia vero non excedit longitudinem duorum pedum, non eſt, cur in ejus deſcriptione immoremur.*

Scholium II.

NEque refert poſt fixa teleſcopia recenſere mobilia, quæ habentur, quorum tubi aliquot, integri vel ductiles, cuſtodiuntur ſuſpenſi de parietibus Speculæ. Hæc ſunt tam communia 8. 10 *uſque ad longitudinem* 18 *pedum, quam Anglicana* 3. 4 *&* 5 *pedum. Hæc autem, aliaque a me viſa Catadioptrica trium & plurium pedum, cum ſtructuræ artificio, tum claritatis & imaginis augumento longe ſuperat, quod* Auguſtiſſima Roman. Imperatrix ELISABETH CHRISTINA, *ſcientiarum præſidium & columen, gratioſiſſime mibi nuper cuſtodiendum commiſit.*

APPEN-

APPENDIX.

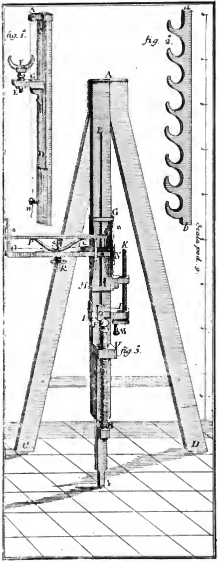
De ligneis Fulcris prægrandium Tuborum mobilium.

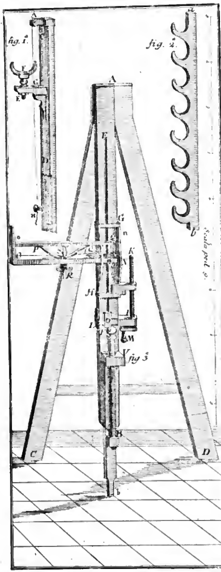
Ad ſingulos longiores tubos duo diſpoſui diverſa fulcra; quæ tamen in eorum uſu tubus ipſe conjungit. Superius enim, vel externum fulcrum ſuſtinet extremam tubi partem, objectivæ lenti propinquam. Fulcro autem inferiori, ſive interno innititur pars infima tubi, ſimulque innixa dirigitur. Potuiſſet quidem alterutrum, vel utrumque moveri; expediit tamen externum quieſcere, internum autem eſſe mobile, utpote Obſervatori contiguum.

§ I.

Fulcra externa.

FEneſtris Speculæ, orientem, meridiem & occidentem verſus, affixus eſt in utroque latere aſſer AB, *fig.* 1ª.) cujus verticalem ſciſſuram CD percurrit Curſor EFG, elevandus aut deprimendus ope funiculi GAH, in G adnexi, trochleæ A circumvoluti, & ab obice H detenti. Furculæ F tubus innititur, & ab externo annulo, illuc adducto adſtrictoque detinetur, ut deſcendere nequeat. Ipſa vero furcula F horizontaliter volvitur in verticali foramine E, ut innixi tubi directionem ſequatur. Aliis feneſtris altioribus, & ſub tecto inclinatis, appoſiti ſunt aſſeres *a b* (*fig.* 2) in plures cavitates exciſi, ut alicui ex illis pars tubi ſuperna innitatur. Hi aſſeres circumvolvuntur, velut valvulæ feneſtrarum circa ſuos cardines, ut normales fiant ad tubum, quomodocumque directum.





§ II.

Fulcra interna.

I.

TRes aſſeres AB, AC, AD (*fig.* 3ª.) fulcrum triangulare conſtituunt. Duo anteriores AC, AD ſupra convergunt, & in eodem plano concurrunt; infra vero divergunt, & lateri transverſo adhærent. Reliquus aſſer AB, propior Obſervatori, duobus anterioribus in communi vertice jungitur, a quibus pro lubitu deviat.

Poſterior hic aſſer AB ſciſſuram habet oblongam EF, quam percurrit Curſor GH, aſſerem AB leniter perſtringens, impulſus a cochlea IK, aptato prius obice IL, & in eadem crena EF a ſua matrice firmato, ut cochlea IK, circumacta per manubrium M, elevet aut deprimat Curſorem GH.

Curſori GH additum eſt horizontale brachium NO, utrinque verticaliter inflexum, ut in ejus crenis N*n*, O*o* detineatur alterum brachium mobile PQ, cui tubi pars infima innititur; ipſum vero brachium PQ movetur in aſcenſum vel deſcenſum ope cochleæ RS, & interpoſitæ laminæ chalibeæ, ac elaſticæ PSQ.

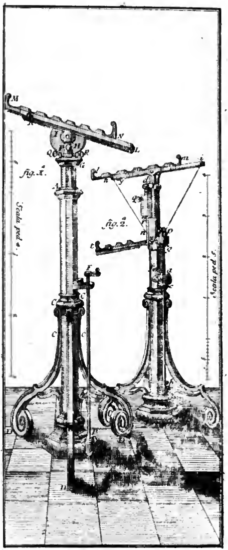
Infima pars aſſeris AB deſinit in Curſorem B*b*, ſuperadditæ crenæ, quam percurrit incluſum, & pavimento in *b* innixum. Cochlea FB, pervadens fixam matricem V, impellit in aſcenſum vel deſcenſum obicem B, ſimulque Curſorem, cui idem obex adhæret. Triplici-ter

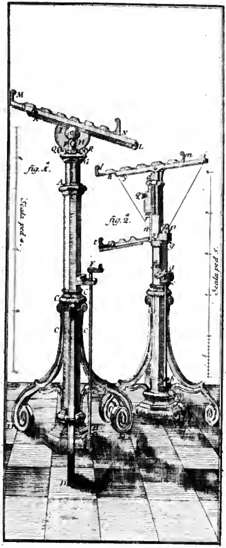
ter itaque tubus, huic fulcro innixus, attolli poteſt aut deprimi: & accedente horizontali ejus motu in brachio P Q, ad aſtrum facile dirigi, ſimulque in ſucceſſiva directione ſervari, donec integrum fulcrum ad orientem promoveri debeat, aſtro ſiquidem ad occidentem tendente: vel obex I L immutari, pro ut aſtrum magis elevatum, vel depreſſum fuerit.

II.

Fiſtula hexagona A B, *fig*. 1. ad pavimentum prope deſcendens, ſuſtinetur in verticali ſitu a tripode C D, cui adhæret conglutinata in C, & per brachia E firme conjungitur. In ejus baſi expanſa B B latet horizontalis rota 32 dentium, quos impellit verticale tympanum B β dentium 9, & una cum rota ipſa circumagit ejus axem, in alia interna fiſtula latentem, ſtriatum, & parallelum bacillo B F manubrii F. Hic axis latens, aut cochlea, quando circumagitur, movet matricem ſuam, infimo alterius internæ fiſtulæ orificio adglutinatam; adeoque per gyrationem manubrii F elevari poteſt tribus fere pedibus eadem interna fiſtula, cujus eſt pars A G. Supra verticem hujus internæ fiſtulæ prominet verticalis ſemicirculus H I, peculiari loculamento, eoque volubili adſtrictus, & circa centrum O mobilis una cum adjecta craſſiore regula K L, quam percurrit inſitus Curſor M N, infra dentatus, ſupra vero excavatus in loculos, qui tubum innixum, immerſumque detineant.

Ad impellendum ſemicirculi perimetrum, dentatum excavatumque, addita eſt cochlea Q R horizontalis, peculiari quadro incluſa, & alia *p* verticalis, vel parum obliqua, quæ, dum quadrum elevat, priorem illam Q R perimetro impellendo conjungit: dumque quadrum deprimit, cochleam Q R ab ipſo perimetro removet. Itaque Tubus, & externo fulcro & huic interno innixus, facile





per manubrium F attollitur, vel deprimitur ad congruum altitudinis gradum, facile promovetur aut retrahitur ad requiſitam plagam per Curſoris rotulam K; adeoque per duos hoſce motus ad aſtrum dirigitur: facile demum per cochleam Q R, duplici manubrio inſtructam, gyrato ſemicirculo Regula K L, vel Curſor M N ad ſemitam ſpeciei, ſive ad aſtri parallelum adducitur, ut ipſa ſpecies in tubo diutius appareat; ſicque ſine ulla fatigatione habetur tubi ſucceſſiva directio.

III.

IN *fig*. 2^a aliud oſtenditur fulcrum, cujus ſtructura parum differt a præcedente. Tympanum verticale *a*, dum gyratur ope manubrii *f*, circumagit ſibi ſubjectam rotam coronariam *c*, & huic per cylindrum *c b* conjunctam infimam rotam *b*, aliamque contiguam, in externæ fiſtulæ baſi latentem, nec non ejus axem occultum, atque ſtriatum. Ab hoc axe ſive prælonga cochlea movetur, ut ſupra, in aſcenſum vel deſcenſum interna fiſtula *d e*, cui firme adhæret Curſor *d g*, fiſtulam utramque complectens.

Vertex internæ fiſtulæ adſtringitur a concavo brachio *b i* per clavum *e*, circa quem volvitur una cum inſito curſore *l m*, cui tubus innititur.

Brachium *b i* movetur circa *e* centrum a funiculo *b n p i*, circumvoluto trochleæ *p*, & per ipſam utrinque promoto. Ita quoque Curſor *l m* percurrere cogitur brachium *b i* ab alio funiculo, aptato trochleæ *q*, & alteri, ſupra *d* latenti.

Per cochleas verticales *g*, & *r* deprimuntur trochleæ funiculorum; ut hi ſucceſſive tendantur.

Additum eſt inferius brachium *s t*, ſuperno *b i* parallelum, mobile circa centrum *z* per occultum aliud *e s*. Hocque inferius brachium percurritur ope rotulæ *y* a curſore *v x*, cui tubus innititur.

SE-

SECTIO VIII.
De Horologiis oſcillatoriis.

Hactenus de Organis fixis & mobilibus, domi conſtructis, quibus & Speculam & inferius Obſervatorium pro virium modulo inſtruxi. Sæpe quidem ad eorum examen poſitumque, menſuram temporis adhibui, & in omni eorum uſu jugiter adhibeo; ſed de Automatis, ad hanc menſuram ſpectantibus ut diſſererem, haud facile induci poteram; ne aliquibus forſan viderer in alienam meſſem, ut ajunt, falcem immittere: quoniam hæc automata, & alibi conſtructa & pleraque ab aliis deſcripta ſunt. Quia tamen indicare debui qualia hæc ſint, & quamnam obſervationibus fidem conciliare valeant, eorum, quæ præcipua ſunt, aliquam deſcriptionem; reliquorum vero brevem recenſionem ſubjicio.

Hodierna Horologia, oſcillante pendulo inſtructa; quæ proinde *Oſcillatoria* nuncupantur, Uranicæ ſupellectilis præcipuam & ſumme neceſſariam partem conſtituunt. Alia ſiquidem organa non ſemper, & aliqua non niſi raro adhibentur; horum autem uſus perennis eſt, ut nunquam ceſſante motu penduli, rotarum & indicum ſemper innoteſcere, conſpici ac numerari poſſint minuta, prima & ſecunda labentis horæ.

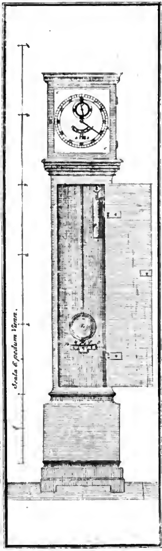
Ad id porro requiritur 1° Automati motus æquabilis, & uniformis, qui a partium apta materia, figura, combinatione, aliiſque conſpirantibus cauſſis oriri ſolet: 2°. ea penduli conſtitutio, per quam vibrationes ſingulæ præciſe abſolvi queant intra ſingula minuta ſecunda diei ſolaris mediæ: 3° ut horologium in meridie a Sole non diſcrepet; vel (quia id non niſi rariſſime contingit) ſaltem ut innoteſcat quantum indices horologii præceſſerint, vel ſubſecuti fuerint inſtans meridiei; adeoque quidnam demi vel addi debeat, ut tempus, ab horologio indicatum reducatur ad tempus ſolare medium.

Primum ex hiſce requiſitis obtinetur ab hodierna, mira & felici peritia, dexteritateque Artificum; ſecundum a debita longitudine penduli, automato applicati, quod protrahi contrahique poteſt, præmiſſo examine per conſuetas quotidianas obſervationes ſiderum culminantium: tertium demum elicitur ex obſervato tranſitu Solis per Meridianum eadem die, vel alia non valde remota, & quidem præcedente vel ſubſequente; habita tamen ratione accelerationis vel retardationis temporis medii.

PARS I.
De Horologiis Oſcillatoriis, Londini conſtructis.

Duo habentur ſimilia & æqualia, ex officina præſtantiſſimi Viri Georgii Grahamii, qui utrumque, priuſquam huc mitteretur, in eadem capſa, in qua nunc ſervatur, aliquot menſibus, ut ſolet, examinavit.

Horum alterum, quod prius obtinui, quodque *ſuperius* ratione ſitus vocare ſoleo, affixum eſt parieti Auſtro-Orientali Cameræ meridianæ, quæ ſpeculæ contigua. Poſterius autem, ſive *inferius* firme adhæret parieti Boreo-Occidentali inferioris Obſervatorii.



CAPUT I.
De Partibus externis Horologii.

§. I.
Externus Horologii proſpectus.

EOdem plane artificio ambo hæc horologia oſtendunt diem, horam, minuta & ſecunda per integrum menſem, non interrupto, nec variato motu, quando ſurſum trahitur pondus appenſum.

In utroque circulus ſecundorum major eſt, quam in communibus; lamina enim frontiſpicii *c c* caret conſuetis majoribus horarum numeris, & mobili horarum indice, qui, utpote maximus, aliquot ſecunda, eorumque indicem ſæpius obtegeret, præcipue hora 12ma, & duabus utrinque contiguis. Circulus autem horarius, circulo minutorum concentricus, interne circumvolvitur, tectus ab eadem lamina *c c*, in conſpectum prodeunte ſub *b* non niſi exiguo ejus circuli arcu *e f*, ubi exciſa eſt lamina; atque inde prominet parvulus index fixus, ad quem deſcendit a dextera verſus ſiniſtram numerus horæ completæ.

In infima feneſtella *g b* conſpicuus apparet numerus diei labentis, ut in vulgaribus horologiis; quando autem deprimitur obex, qui prominet in k, patefit in *i* exiguum foramen, ut clavis intromitti queat, ad elevandum pondus P. & poſt 4 minuta horaria iterum clauditur ab interno elaterio foramen *i*.

Index

Index ſecundorum *ſ* agili motu tranſit a linea completi ſecundi ad lineam proxime complendi, & in appulſu tantillum quieſcit a fine oſcillationis, a pendulo peractæ, uſque ad initium peragendæ. Huic indici conſolidatus eſt normalis internus tubulus, axi Secundorum aptatus; ut ſequenti capite indicabitur.

§. II.

Penduli gravitas & menſura.

Lens plumbea L, cortice tecta orichalcico, pondus habet librarum Vienn. 15, amplitudinem 7 digitorum, craſſitiem dig. $2\frac{1}{4}$. Virga orichalcica parallelepipeda, ſed in conſpectu latior, lentem pervadens, deſinit in cochleam, inſitam craſſiori matrici, quæ lentem ſuſtinet, & cum ipſa matrice ponderat ſemiuncias 21, quarum 32 libram conficiunt. Hujus autem matricis, in conum truncatum deſinentis, baſis ſuperior & lenti proxima, perimetrum habet diviſum in 26 partes; totidem enim ſecundorum deprehendebatur acceleratio penduli, quando ejus longitudo contracta erat unico cochleæ greſſu, vel integra circumvolutione matricis. Adeſt quoque horizontalis index, infimæ lentis extremitati affixus, qui poſitionem ejusdem lentis oſtendit, ſimulque indicat, quotnam partibus ea poſitio varianda ſit, in aſcenſum vel in deſcenſum; ut corrigatur longitudo penduli, pro ut horollogii motus, accelerans vel retardans fuerit deprehenſus. Adeſt demum arcus *no* ſub lente, affixus capſæ horologii, & in partes æquales diviſus; ut innoteſcat angulus oſcillationis.

Longitudo penduli, ſive diſtantia centri oſcillationis a centro lentis oſcillantis eſſe ſolet pedum Vien. $3\frac{1}{8}$. Sæpe tamen ſenſibiliter varianda eſt poſitio lentis; pro ut aëris temperies, calor, frigus aliæque cauſæ favent vel obſunt liberæ oſcillationi; vel quia longitudo virgæ orichalcicæ, quæ lentem ſuſtinet, hieme contrahitur; proinde horologium accelerat: æſtate vero protrahitur; adeoque retardat.

Virga penduli ſuperne deſinit in brevem laminulam chalybeam, ita ſibi adſtrictam, ut acies normalis ſit ad planum oſcillationis. Hæc laminula tenuis eſt & elaſtica; proinde flexibilis, per quam motus oſcillationis redditur agilior, pendetque libera ab obice parallelepipedo, furculæ ſuſpenſionis innixo, vicesque gerit duplicis longioris lamellæ cycloidicæ, quam vir ſummus Chriſtianus Hugenius inventor horologii oſcillatorii, (a) ejus pendulo applicuit. Nunc vero egregie promota hujus Automati ſtructura, per gravius pendulum, perque breviores arcus, a cycloidicis quam minime diſcrepantes, æqualis obtinetur oſcillationum duratio, quæ motum æquabilem horologio conciliat.

(a) *In Horolog. Oſcillator. ſive in Demonſtrat. Geometr. de Mot. pendulor. ad Horolog. aptat. Pariſis. ap. F. Muguet 1673. fol.*

CAPUT II.

De compage interna horologii.

Ex hac delineatione Automati, a latere inſpecti, & ex ſequentibus internis proſpectibus apparet, quosnam ſitus, quasve menſuras habeant axes, tympana, rotæ, a quibus, intra laminas fixas detentis & uniformiter motis, æqua oritur menſura temporis, expreſſa per appulſus indicum ad numeros, frontiſpicii laminæ inciſos.

§. II.

Laminæ, quibus interna horlogii campages innititur.

DUæ ſunt internæ laminæ, nimirum AA, BB æquales, fixæ, verticales & parallelæ, ſex interclusis columellis A B adſtrictæ, quarum figura, non prorſus rectangula, apparet in adjectis tabulis.

Tertia CC externa ſive frontiſpicii, quadrata æquidiſtat a duabus internis; & proximæ AA per 4 collumellas A C firme conjungitur.

Inter haſce tres laminas moventur tympana & rotæ in planis verticalibus, plerumque diverſis; quorum tamen ſingula æquidiſtant ab ipſis laminis. Axes itaque manent horizontales, eorumque præcipui moventur in laminis internis: reliqui minores in brachiolis, affixis internæ laminæ AA; aliqui etiam concavi circa fixos rotantur, & mobilibus aliis adhærent.

Fig. 1. Spatium, quod occupat integra interna compages, dirimitur a media lamina A A in duas veluti concamerationes, quarum prior inter ambas internas laminas A A, B B ſpectat ad diſtributionem mo-
Fig. 2. tus, & ad temporis diviſionem in minuta, & ſecunda; poſterior altera pertinet ad collectionem temporis in horas, diesque menſis.

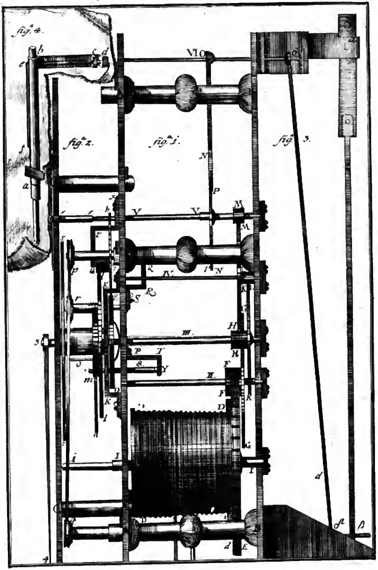
§. II.

Axes, tympana, rotæ, aliaque inter laminas internas AA, BB.

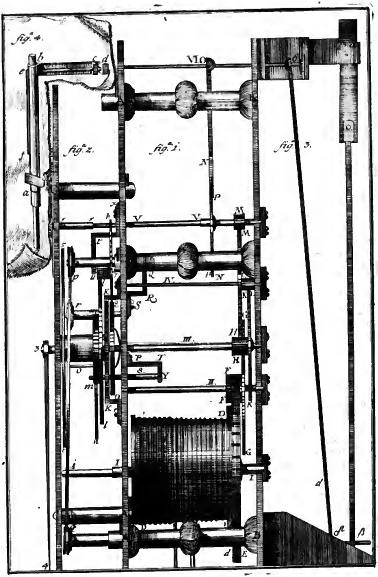
Fig. 1. DUabus hiſce internis laminis ſex inſiti ſunt axes chalybei I, II, III, IV, V & VI, qui laminas pervadunt, additis ad eorum cuſtodiam externis laminulis.

Axis infimus I majorem præ reliquis habet craſſitiem, idoneam ſiquidem ſuſtinendo ponderi appenſo. In *i* protenditur ad extremam uſque laminam C C, ibi perforatam; ut aditus pateat intromittendæ clavi, per quam circumvoluto axe, ſurſum trahitur appenſum pondus.

Axis



Digitized by Google



Digitized by Google

Axis III longius adhuc protenditur, nempe citra externam laminam CC usque ad 3, ubi jungitur minutorum indici, quem circumfert.

Axis V quoque pertingit fere ad externam laminam CC, ut tubulum 5 5 ſibi leniter adſtrictum circumagat, & normalem ipſi tubulo indicem ſecundorum.

Axis vero VI tranſit per inciſuram laminæ BB, & detinetur in 6 ab externo normali fulcimento, a quo virga penduli ſuſtinetur in *a*. Prioribus quinque axibus adjecta ſunt tympana & rotæ, ut fieri ſolet in communibus horologiis.

Axi autem infimo 1 adſtrictus eſt inſtar tympani amplior cylinder DD, interne concavus, externe vero excavatus in 16½ ſulcos ſpirales, quibus attracti ponderis funis immergitur. Dum pondus deſcendit, funis evolvitur, & cylinder lente rotatur una cum ipſi adhærente concentrica rota infima EE 96 dentium; hincque motus propagatur ad integrum Automatum.

Porro rota EE, ſic & cylindro & axi communi adhæret, ut quando per clavis manubrium convertitur axis, & una cum axe cylinder ad partem oppoſitam, nec ſitus rotæ turbetur, neque motus ejusdem. Ideoque cylinder deſinit in prominentem annulum D*d*, in convexo ſerratum, & rotæ adjectus eſt conſuetus obex elaſticus, qui, ceſſante oppoſito motu cylindri, hujus priſtinam rotæ adhæſionem redintegrat, ut in ſequenti tabula uberius patebit.

Reliqua tympana, omnia chalybea (utpote cum chalybeis axibus cuſa) pleraque in adjectis firmata ſunt rotis; nimirum tympanum FF, 16 dentium, in rota GG dentium 96; tympanum HH, dentium 12, in rota KK 90 dentium: duo hæc tympana prominent citra eorum rotas, uti etiam cylinder DD, ad partes nempe laminæ AA. tympanum vero LL, 12 dentium, firmatum eſt in rota HM, dentium 80, & prominet ultra rotam; tympanum denique MM, 10 dentium, diſtat a rota ſerrata NN 30 dentium, quæ adſtricta eſt communi axi VV per affixum tubulum V.

Axis VI tympano caret; ſuſtinet autem ſibi affixam, & ſimul cum ipſo oſcillantem ancoram OP, quæ per alternos appulſus ad rotam ſerratam NN, motum ejus moderatur ope clavulæ *d* 6, ad axem aliquantum obliquæ, & ipſi adſtrictæ per furculam 6, in *δ* inflexæ, & libere pervadentis in *β* penduli virgam *α β*. Fig. 3.

Duo alii parvuli axes 7 & 8, trans ampla foramina laminæ AA, ultra citraque prominent. Prior 7 ſuſtinetur a brachiolis QRS, *utx* Fig. 2. normaliter inflexis, & ipſi laminæ AA utrinque adſtrictis, in iisque volvitur una cum ejus tympano *v* 8. Poſterior 7 affixus eſt unico longiori brachiolo PTY, in lamina eadem AA firmato. Circa hunc Fig. 1.

 ſtabi-

ſtabilem axem gyratur rotula quæpiam impellens, ut infra dicetur, annulum dierum menſis.

Fig. 4. Ad internas quoque laminas pertinet additamentum *fig*. 4. quamvis extra ipſas appoſitæ (& quidem in ſitu inverſo) ne conſpectum axeos minutorum adimeret. Hoc artificio continuatur motus eo tempore, quo ſurſum trahitur pondus appenſum; ne interruptus maneat curſus horologii.

Fig. 4. Porro in hoc additamento concipiendus eſt axis *a b*, normaliter inſitus laminis A A, B B; pars nimirum *a* pervadit laminam A A; pars autem *b* detinetur in lamina BB; & quidem jacet hic axis in horizontali plano axeos III, atque ita diſtans a perimetro rotæ minutorum, ut tenue normale brachiolum *b d* inſtar vectis, occurrere poſſit ipſi rotæ minutorum, & aliquem ejus dentem impellere, ut in ſequenti tabula oſtenditur.

Proinde brachiolum *b d*, ut contrahi, protrahive queat, duabus partibus conſtat; nimirum exigua regula *b c*, cum axe ipſo cuſa, deſinente in anſulam normalem *c*, & cuneolo *d*, qui mobilis eſt in acceſſum, vel receſſum ab anſula *c*, ſiquidem affixus tereti clavulo, libere pervadenti & anſulam *c*, & axem *a b*, junctoque in *e* laminulæ *e f* elaſticæ, firmatæ in *f*, ut reſiliat in *e*.

Alia quoque laminula verticalis elaſtica, cujus ſuprema pars adſtricta eſt laminæ A A; pars autem infima reſiliens, nititur in axem *a b*, eundem detinet in ſitu, ipſi aſſignato; donec admota manu per manubrium, aut vectem, parti axeos *a a* prominenti aptatum, volvatur ipſe axis, quantum exigitur, ut brachiolum *b d* aſcendat ad occurſum rotæ minutorum, inque ſuo deſcenſu ipſam impellat. Hujus manubrii, aut vectis pars altera, ſive dextera deſinit in teretem normalem clavulum, qui prominet in extimo limbo laminæ frontiſpicii; dumque in ſubjecta ſciſſura deprimitur, aſcendit pars altera, ſiniſtraque manubrii, & detegit aditum ad axem infimæ rotæ. Poſt reaptatum ponderis deſcenſum laminula elaſtica reſiliens, manubrium priſtino ſuo ſitui reſtituit.

§. III.

Axes, tympana, rotæ, aliaque inter laminam internam A A, & externam C C.

Fig. 2. AXi III, ſive minutorum axi, leniter adhæret verticalis rotula *g g*, 50 dentium, conſolidata concentrico tubulo, qui axem ipſum, citra laminam A A magis attenuatum ſimulque cylindricum ambiens, extra laminam C C deſinit in parallelepipedum, fere ad extremum axis per-

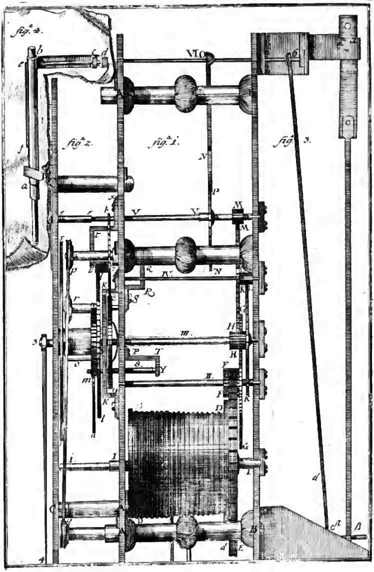
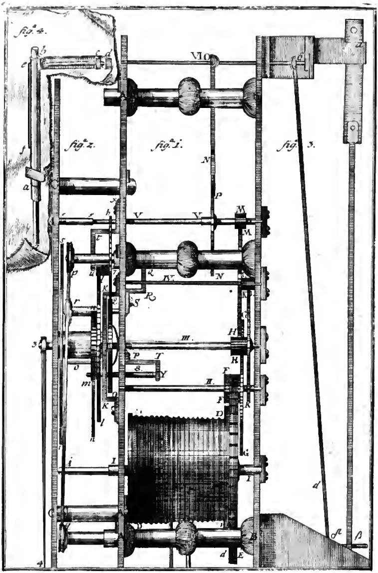


fig.ª 4.
fig.ª 2.
fig.ª 1.
fig.ª 3.


fig. 4.
fig. 2.
fig. 1.
fig. 3.

pertingens. Hæc tubuli extrema pars inſita manet centrali annulo indicis 3 4, in ſua poſitione detento per externum obicem, axi affixum.

Rotulæ *g g*, atque craſſiori extremæ parti axeos III, citra laminam AA non nihil prominenti, interjecta eſt laminula triangularis elaſtica, quæ a tubulo per impulſum externi obicis compreſſa, ipſi rotulæ adhæret, eamque cogit una cum axe ſecum rotari, neque reſiſtit velociori rotulæ motui, quando index admota manu pro lubitu volvitur, & ad cujuslibet minuti lineam adducitur, ceſſante interim, vel progrediente conſueto Automati motu; quo quidem artificio vulgaria etiam horologia non carent.

Rotula *g g* aliam impellit *g b*, ſibi æqualem & totidem dentium, firmatam in axe 7, cui adjectum eſt tympanum *v* 7, 10 dentium.

Eandem rotulam *g g* integram fere tegit oblongum *k k*, & laminæ AA utrinque adſtrictum fulcimentum ſtabilis concavi axis, ſive tubuli, præfato tubulo rotulæ *g g* ſuperadditi, qui ad laminam CC pertingit, & crenulam habet convexam, orificio contiguam.

Hunc ſtabilem axem alius ambit mobilis tubulus concentricus, duabus conjunctis rotis, nempe majori *l l* 120 dentium, a tympano *y* impulſæ, atque minori *m n* 30 dentium, quæ inſtar tympani agitat lateralem rotam *n n* 60 dentium, conſolidatam concentrico tubulo, laminam AA pervadenti, & axem ſtabilem 8 ambienti, adeoque circa eundem volubili.

In uno radiorum rotæ *n n* prominet normalis clavulus *o*, qui ſingulis diebus pervenit ad internum contactum annuli dierum menſis, & unum ex ejus 31 dentibus impellit; ſicque numerum dierum menſis ad frontiſpicii feneſtellam protrudit.

Annulus *p q* dierum menſis, in concavo ſerratus, & in convexo circularis, utpote centro carens, detinetur a tribus trochleolis *p*, *q*, *r* volubilibus circa earum axes, laminæ AA adſtrictos, ejusque annuli rotationem juvantibus.

Rota demum horaria & extima *s t*, laminæ CC contigua, concentricum habet internum tubulum, qui præfatum mobilem amplectitur, ad ambas conjunctas rotas *l l*, *m m* ſpectantem; ipſis autem rotis adhærere cogitur hic tubulus, detentus a bifurcata laminula, inſita prædictæ crenulæ circulari.

CAPUT III.

De rotis & tympanis horologii a fronte inſpectis.

Hactenus quidem integram Automati compagem internam attigimus, & in tabula præmiſſa exhibuimus. Quia vero a latere non niſi axes, columellæ, aliaque ad laminas concamerationum normalia, integra conſpici poſſunt: eo-

Y y rum

rum autem, quæ verticalia ſunt, & a laminis æquidiſtant, ſolummodo longitudines, & craſſities apparent, expedit rotarum præcipue, tympanorumque non latentium, proſpectus oculis ſubjici, nec non ex dentium numero & impulſu, menſuram motus evidenter oſtendi.

In appoſita porro tabula, & in ſequente retinentur numeri & literæ ad indicationem axium, rotarum &c. in præcedente adhibitæ: ita enim utraque facilius cum eadem conferri poterit.

§. I.

Proſpectus interiorum rotarum, tympanorumque adhærentium & ancoræ oſcillantis.

IN hac tabula non niſi unica ponitur verticalis lamina, nimirum interior B B, ad quam normaliter inſiſtunt axes & columellæ: hæ per earum baſes, illi vero per minores ſectionum circulos indicantur. Rotæ autem, earumque axes ab eadem lamina æqualiter diſtant. Altera interna lamina, ſi adeſſet, integrum proſpectum adimeret.

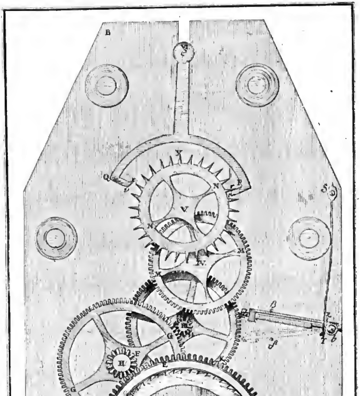
Supra monuimus a cylindro D D, qui ab evoluto fune D D rotatur, inchoari motum Automati. Hujus cylindri baſis interior, prominens in annulum, in convexo ſerratum, ſive dentibus *à rochét* ſerræ inſtar inciſum, jungitur infimæ rotæ E E per obicem *c*, *le cliquét* limbo ipſius rotæ aptatum, mobilem inſtar vectis circa ſuum axem, a quo detinetur, & ab arcu elaſtico *a b* ſuffultum. Obicem hunc, denti proximo inſiſtentem, dens ipſe protrudit, & cum obice rotam, ut cum cylindro rotetur.

Quia vero cylinder D D ope manubrii, ad axem I applicati quandoque gyrari debet motu oppoſito motui rotæ, ut nempe retrahatur funis, inque cylindri ſulcos implicetur, ea eſt dentium figura & poſitio, ut ſinguli, dum cylinder gyratur, obicem elevent, & ſub ipſo tranſeant; poſt tranſitum vero ſibimet ipſis reditum ad partem oppoſitam, vel receſſum ab obice occludant. Ceſſante itaque motu manubrii, obex illico prævalet, & rotam denuo cylindro conjungit; utque ab hac adhæſione non recedat, quum axi I, cylindro & rotæ communi, reliquarum inſtar adſtricta non ſit, addita eſt laminula circularis, inſita crenæ axeos I. Ut denique rota E E, quando funis retrahitur, a conſueto motu non ceſſet, ut in vulgaribus horologiis contingit, jam ſupra innuimus, quidnam additum fuerit, & adhuc infra dicetur.

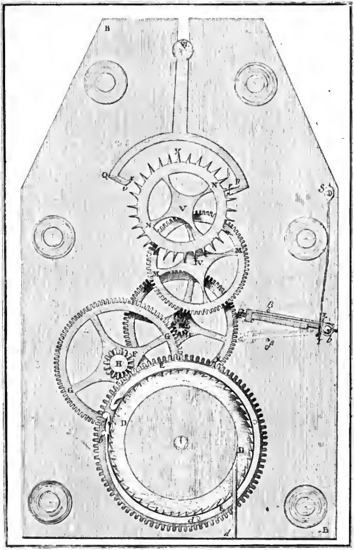
Ex hoc proſpectu liquet axes I, III, V & VI in eodem vertcali plano exiſtere; reliquos autem II & IV in aliis duobus planis poſitos eſſe.

Liquet etiam ex laterali conſpectu rotam infimam E E, & IV.^{tam} M N in eodem plano moveri, & quidem parallelo laminæ B B, cui propior eſt rota minutorum K K; reliquarum vero maxime removetur rota ſerrata N N, & huic imminens ancora O P R.

Si



Digitized by Google



Digitized by Google

Si ad motus diſtributionem attenditur, 1° infima ſeu prima rota E E 96 dentium unico ſuo gyro ſexies circumagit tympanum F F dentium 16, ſimulque rotam ſecundam G G, tympano eidem adſtrictam.

2° Rota G G 96 dentibus pariter inciſa, in ſingulis revolutionibus octies convertit tympanum H H dentium 12, & huic tympano conjunctam tertiam rotam K K, quæ minutorum rota vocari ſolet, quia revolutionem ſuam intra 60 minuta horaria, ſive per integram horam abſolvit; ut oſtendit index, ipſius rotæ axi adſtrictus, qui percurrit circulum minutorum in lamina frontiſpicii,

Rota itaque prima E E ſemel gyratur eo præciſe tempore, quo tertia rota K K conficit 48 gyros; adeoque horis 48.

Porro cylinder D D una cum ſibi juncta rota E E gyratur per evolutionem funis ex integro quolibet cylindri ſulco; quare quum dentur ſulci ſexdecim cum dimidio, funis integer evolveretur 33 diebus, totidemque duraret motus Automati, ſi pro integro ponderis appenſi deſcenſu, capſæ altitudo ſufficeret; proinde quum aliquid dematur ob longitudinem appenſi ponderis, numerus dierum parum excedit menſis periodum. Hinc ſinguli menſium recurſus eligi ſolent ad reaptationem horologii.

4° Rota minutorum, ſive tertia K K 90 dentium, per ſingulos gyros agitat ſeptem vicibus cum dimidia tympanum dentium 12, ab ejus rota M M occultatum.

5° Rota M M 80 dentium, octies circumvolvit latens aliud tympanum 10 dentium, axi V aptatum, & externum indicem ſecundorum, eidem axi adſtrictum, ſimulque rotam quintam N N, ſive ſecundorum rotam, ipſi axi V cohærentem, dentibus 30 inſtar ſerræ inciſam, quæ a Gallis *la roüe de rencontre*, ſeu *rota occurſus* vocari ſolet.

Itaque ſinguli gyri rotæ minutorum complentur eodem tempore, quo 60 gyri rotæ ſecundorum; atque adeo ſingula minuta prima dividuntur in 60 ſcrupula ſecunda, quicumque fuerit Automati motus, accelerans vel retardans.

Quia vero expedit, & potiſſimum intereſt hunc motum æquabilem fieri; ut partes & partium particulæ, in quas ipſe dirimitur, eſſe queant menſuræ diei ſolaris mediæ, oſcillanti perpendiculo, ſupra deſcripto, ſolerti artificio adjuncta eſt Anchora O P Q, communicato motu cum perpendiculo eodem oſcillans.

Hæc verticalis Anchora chalybea, indurata & exquiſite polita, cohæret in O, ſupremo axi V I, & imminet coronidis inſtar, ultimæ rotæ N N, quam ſupra, *rotam occurſus* vocari monuimus. Palmulæ P *t*, Q *x* (*les palétes*) alternatim occurrunt dentibus ipſius rotæ, quæ gyratur juxta numeros, circulo ſecundorum adſcriptos, ſive juxta litte-

ras *u*, *x*, *y*: facies nempe vel baſis ſuperior P *r* palmulæ prioris & dextræ P *t* occurrit denti *r*; facies autem inferior Q *v* palmulæ alterius ſiniſtræ Q *x* occurrit denti *v*, qui duodecimus eſt poſt *r*.

Quando hæ palmulæ ad dentes appellunt, in mutuo colliſu crepitus editur, haud parum reſonus, præſertim in horologio, quod ob ejus ſitum, *inferius* appello; auditur enim in toto atriolo, & in camera contigua, quando patet acceſſus. Quia tamen occurſus oblique contingit, dens in hoc colliſu non concutitur, neque retrocedit, ut in vulgaribus oſcillatoriis, in quibus occurſu dentis & anchoræ, manifeſta ſequitur dentis concuſſio, quæ ab artificibus vocatur *la branle de l'horologe*. Manet autem dens impingenti palmulæ contiguus, manetque tantiſper immotus, ut apparet ex tantilla quiete indicis ſecundorum, quæ, licet fere inſtantanea, ſufficit ad decernendum temporis momentum, quo ſcrupulum illud ſecundum abſolvitur, & juvat ad genuinam ejusdem ſcrupuli numerationem.

Singulis itaque ſcrupulis ſecundis horariis momentanee interrumpitur deſcenſus appenſi ponderis; cujus proinde nulla ſequitur acceleratio, alias continuo gravium deſcenſui communis: & nulla hinc inæqualitas ad rotarum gyros transmittitur.

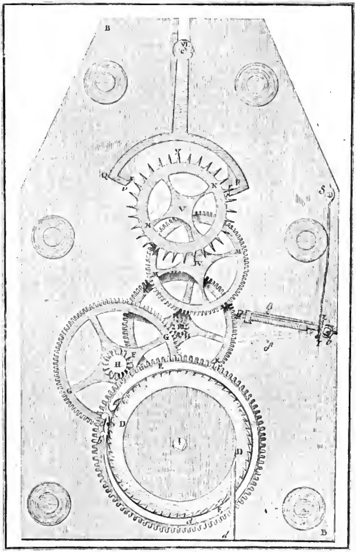
Prædictæ palmularum baſes P *r*, Q *v* curvaturam habent arcuum circuli, ex O per P, *r*, *v*, Q deſcripti, qui peripheriam rotæ N N interſecat in *r* & *v*. Ad alterutrum ex hiſce punctis dum pervenit dens quilibet ejusdem rotæ, detinetur ab interjecta occurrente palmula, gyrum ejus occludente; adeoque tantillum ſiſtitur, ut ſupra indicavimus: & quidem in fine vibrationis a lente peractæ, uſque ad ſequentis initium. Ipſe vero dens palmulam, in occurſu ſibi adhærentem, non ita detinet, ut cum ipſo quieſcat; imo quicquid colliſu & affrictu retardat, per ſubſequentes impulſus abunde redintegrat.

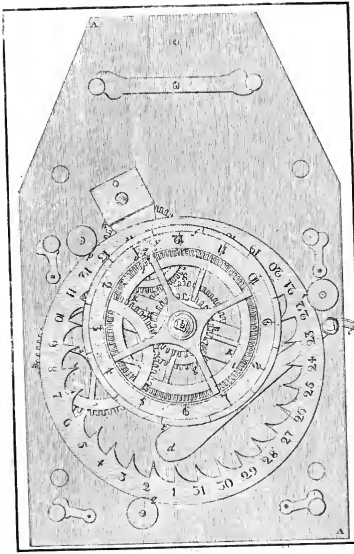
Quamprimum enim obtuſus palmulæ angulus *r*, vel *v* a peripheria rotæ N N receſſit, dens, qui detentus fuerat, denuo movetur, & motu ſuo faciem ipſius palmulæ lateralem & obliquam (*l'échapement*) *r t* vel *v x* impellit, ut & ipſa recedat: perque hunc receſſum, baſis altera oppoſitæ palmulæ ad alternum proximi ſibi dentis occurſum accedat.

Per hos ſucceſſivos impulſus, qui per clavulam, axi ejusdem anchoræ adſtrictam, & virgæ lentis oſcillantis inductam, ipſi lenti communicantur, durat cum Automati motu lentis ipſius oſcillatio, quæ alioquin ob aëris præcipue reſiſtentiam brevi ceſſaret.

In arcu orichalcico, capſæ horologii ſub lente adſtricto, & in gradus decadesque minutorum diviſo ', inchoata utrinque diviſione a linea media, ſive a puncto perpendiculari quieſcentis, habetur hujus integræ oſcillationis menſura 3° 30' horologio ', eademque fere

in


B
Q
P
S
N
V
M
G
H
F
E
D
I
B



Digitized by Google

que fere in altero *inferiori.* Duo hæc Oſcillatoria interdum 4 vel 5 continuis diebus in eodem ſcrupulo ſecundo conſentiunt.

In tabula præcedente profertur laterale brachiolum *b d*, ſupra deſcriptum, (*a*) quod ab externo manubrio, ſive parte inflexa vectis elevatur, ut in ejus deſcenſu dens elaſticus *d* impellat rotam K K, quæ abſque hoc impulſu quieſceret, dum per funem D *d* ſurſum trahitur appenſum pondus.

Laminula elaſtica S T, poſt brachioli elevationem reſiliens, nititur in partem T infimam palmulæ T Z, utrinque prominentis in axe *b*, in vicinia nempe alterius internæ laminæ A A, cui adſtrictam eſſe in S laminulam elaſticam S T ibidem monuimus.

Duo teretes clavi β, δ limitant aſcenſum & deſcenſum brachioli. Lineæ autem, punctis ſignatæ indicant ejus ſitum, quando ad quietem vergit poſt ultimum rotæ impulſum.

Ipſe vero axis *b* prominet citra laminam A A, ut in hac poſtrema tabula, ubi apparet aptati manubrii, ſeu vectis pars dextera *b c*, & altera interna ſiniſtraque *b d*, quæ attollitur, dum illa deprimitur, & in lamina frontiſpicii pateſit aditus ad elevandum pondus horologii.

§. II.

Proſpectus rotarum, ad alteram horologii concamerationem ſpectantium.

SI ab integra compage Automati unica demitur externa lamina ſive frontiſpicii, habetur, ut in appoſita tabula, proſpectus hujus concamerationis contiguæ, in qua III. axis, ſive minutorum citra internam verticalem laminam A A prominens, aliis axibus, rotis ac tympanis motum ſuppeditat; merito itaque dici poteſt in hac altera concameratione primarius.

Huic axi quatuor aptati ſunt concentrici tubuli, ſupra deſcripti, (*b*) quorum heic annulares ſolummodo ſectiones apparent.

Eorum primo, ſive intimo, qui axi primario leniter adhæret, cohærens interna rotula *g g* volvitur ſimili gyro, quo externus minutorum index; ipſa vero rotula *g g* agitat alteram *g b*, ſibi æqualem totidemque dentium, ad partes oppoſitas una cum ejus axe 7 & tympano *v y*, utroque latente. Proinde rota *l l*, quam vocant *horariam*, tertio tubulo conſolidata, utpote a tympano *v y* impulſa, ſimulque cum eadem rota progrediens limbus *S t* circuli horarii, quarto tubulo adhærentis, volvuntur juxta numeros circuli minutorum; adeoque horarum numeri, ut in hac tabula 6, 7, 8 &c. eidem limbo *S t* inciſi, deſcen-

Aaa dunt

(a) *Lib. II. Sect. VIII. Cap. II.* §. *II. p.* 172.
(b) *Loc. cit.* §. *III. p.* 171.

dunt a dextra ſiniſtram verſus ad indicem fixum, qui prominet in exciſa lamina frontiſpicii, ut ibidem indicetur hora completa, & proxime complenda, ſive quæ labitur.

Rotula vero *m n*, firmata ſuper altera majore ſive horaria *l l*, circumagit ad partes oppoſitas lateralem rotam *n n*, quæ *menſtrua* dici ſolet, & gyratur circa parvulum axem 8, ſupra indicatum. (*a*) In radio quopiam hujus rotæ menſtruæ *n n* prominet normalis clavus *o*, qui quotidie circa meridiem pervenit ad quempiam dentem *e* annuli ſerrati *p q r*, eumque promovet ad deſcenſum, dexteram verſus; ſicque apparet in infima feneſtella congruus numerus dierum menſis.

Scholium.

Jam pridem vulgata erat hæc circumvolutio annuli dierum menſis, & in horologio Hugeniano aſcendebat circulus ſecundorum ad indicem fixum: (b) *hinc facile colligi poteſt, diu quoque cogitatum fuiſſe de rotatione circuli horarii. Placet vero artificibus, & ad uſum communem expedit extare horarum numeros formæ majoris, & ſtabili limbo inciſos. Cæterum nihil intereſt, quomodocunque horæ indicentur, a mobili ne indice, ut in civilibus horologiis, an a fixo, ut in hiſce Aſtronomicis; quoniam in horum uſu præcipue reſpici ſolet ad minuta, & ſecunda horæ, quæ jam ante innotuerat, vel poſt obſervationem abſque ulla ambiguitate innoteſcit. At non parum intereſt ſecundorum indicem non implicari, neque obtegi a grandiori horarum indice, ut initio hujus Sectionis monuimus.*

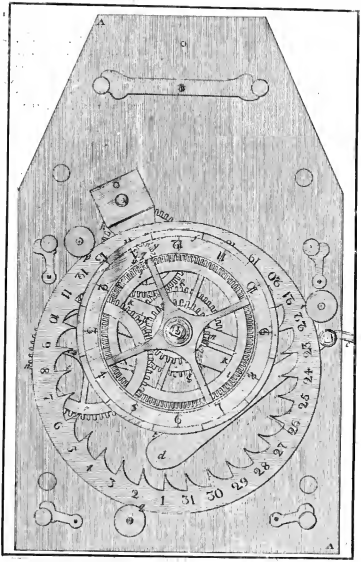
Jam vero ſi libet rotarum & axium poſitum ac diviſionem perpendere, facili ratiocinio elicitur, 1° Rotulam *g g* 50 dentium, utpote una cum indice minutorum ab eodem axe primario circumactam, ab eaque agitatam æqualem alteram *g b*, totidemque dentium, nec non ejus tympanum *v y* 10 dentium, ſuos ſimul gyros abſolvere per integram horam.

2° Eodem tempore, ſive ſingulis horis, a tympano *v y* impelli 10 dentes rotæ horariæ *l l* 120 dentium, ſive duodecimam partem limbi circularis *S t*, qui ſimul cum rota *l l* progreditur ad eaſdem partes; adeoque integram horam ad indicem horarium fixum deſcendere in ſingulis gyris indicis minutorum.

3° Rotulam *m n* 30 dentium, utpote junctam rotæ horariæ *l l*, in ſingulis ſuis gyris, ſive horis 12, impellere 30 dentes rotæ menſtruæ *n n*, dentibus 60 inciſam; adeoque integram hanc rotam menſtruam poſt 24 horas ſuum gyrum complere; proinde ſingulis diebus a clavo *o* alium ſubſequentem dierum numerum ad infimam feneſtellam adduci.

Scho-

(a) *Lib. II. Sect. VIII. Cap. II. §. II. p. 171.*



Digitized by Google

Scholium.

Jam noſtra impreſſa erat Anchoræ Grabamianæ deſcriptio, quum Merula meus, qui noverat in boc me argumento verſari, aliam Mediolano transmiſit ejusdem Anchoræ deſcriptionem, quam mibi nondum innotuiſſe recte opinabatur. Deſumpta eſt ex edito ſenioris Thioutii Libro, (a) *quem nuper Taurini acquiſiverat. Eam, prout ab Eximio Viro mecum communicata eſt, ad uberiorem argumenti bujus illuſtrationem ſubjici volui.*

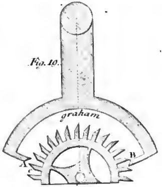


Fig. 19.

„ (*b*) Fig. 19. eſt un èchapement à repos, pour les Pendules à ſecondes, executé par le Sieur Graham Horlogér de Londres. La regle, que j'ay trouvée, & qui me paroit aſſez convenable pour le former eſt d'eloigner le centre de l'ancre de la circonference du diametre du Rochet, comme la figure le preſénte. Il faut placer ſon centre ſur la ligne perpendiculaire; enſuite diviſer le Rochet en 30 parties, en commençant par la dite ligne perpendiculaire, & prendre les dents, qui conviennent le mieux ſur un'arc décrit du centre de l'ancre, pour former les palettes, & faire, que l'aguille des ſecondes ne recule point. Voicy comme cet èchapement agit. La partie *A* vient, par exemple, d'èchaper. Celle *B* reçoit ſur la partie circulaire le choc de la dent du Rochet, la vibration ſe faiſant. La palette s'enfonce beaucoup dans la denture, qui eſt aſſez profonde pour que l'ancre ne touche pas le fond. La vibration revenant, le Rochet reſte toujours immobile, & n'a d'action que lors que le plan incliné ſe preſénte à la pointe de la dent; pur lors la dent agiſſante oblige l'ancre de s'écarter, & en èchapant la dent *c*, frappe ſur la face circulaire de la palette *A*, & eſt retenuë jusqu'à ce que ſon plan incliné ſe preſente; pour lors la dent du Rochet ceſſe d'être fixe, en ſuivant l'incliné de la palette, ce qui oblige l'ancre de s'écarter de l'autre côté.

Cet echapement a la proprieté d'agir avec fort peu de force motrice; de n'être pas ſuſceptible deschangements, qui arrivent par la ſuite; ce qui fait qu' il eſt plus conſtant que les autres à conſerver ſa juſteſſe. L'ar-

(a) *Traité de l'Horologerie Mechanique & Pratique par Thiout l' ainé à Paris 1741. Tom. 2. in4to.*
(b) *Pag. 103. du dit Traité.*

„ L'aiguille des ſecondes reſte fixe ſur chaque diviſion, ne la quit-
„ tant que pour ſauter ſur un' autre. Je crois cet echappement preférable
„ aux autres, tant pour ſa ſolidité que pour ſa ſimplicité: cependant il
„ ſaut convenir qu'il a plus de frottement que celui á deux leviers, parce
„ que les Palettes ne ſont pas formées d' une ligne de direction; mais com-
„ me ces ſortes de Pendules ſont peu de vibration, cette augmentation
„ de frottement ne peut cauſer de variations ſenſibles.

In hac verſione latina libuit ſenſum, potius quam litteram proſequi.

Fig. 19. indicat actionem Londinenſis Anchoræ *Grabamianæ*, cujus palmulæ immotam detinent rotam occurſus, ad ſingula ſecunda horaria. Regula, quam inveni, quæque ad id ſatis idonea mihi videtur, ea eſt, ut centrum Anchoræ removeatur a circumferentia rotæ, tota hujus diametro, ſitque in verticali linea per centrum ejusdem rotæ; ut figura repræſentat. Deinde ſecando perimetrum rotæ in 30 partes, inchoando ab eadem linea verticali, ſumatur dentium numerus convenientior arcui, qui ab Anchoræ centro deſcribitur, ad formandas Palmulas, quibus obtineatur, ne index ſecundorum quidquam retrocedat. Ita vero Palmulæ in dentes agunt.

Quam primum Palmula v. gr. A evaſit, altera B in parte ſua concava excipit colliſum dentis oppoſiti, pergente vibratione. Palmula valde deſidit in dentium crenas, abunde profundas, ne fundum attingat.

Redeunte vibratione, rota ſemper immota remanet, neque agit, niſi quando planum Palmulæ inclinatum cuſpidi dentis occurrit. Tunc dens motum reaſſumens, Anchoram recedere cogit, & ipſa evadente, dens alius C collidit faciem convexam Palmulæ A, retineturque usque dum planum ejus inclinatum recurrat. Tunc vero dens rotæ quieſcere deſinit, proſequens planum idem inclinatum, adeoque compellens receſſum Anchoræ ad partem oppoſitam.

Hujus Anchoræ proprium eſt agere per quam parva vi motrice, neque ſubeſt variationibus, quæ alias in decurſu contingunt; unde fit aliis conſtantiorem eſſe in motus æquabilitate ſervanda.

Index ſecundorum cuilibet diviſioni fixus inſiſtit, eam non deſerens niſi tranſiturus ad contiguum.

Anchoram hanc aliis præferendam puto, tam ob ejus ſoliditatem quam ob ſimplicitatem. Concedendum tamen eſt frictionem habere majorem ea, quæ conſtat duplici vecte, quia Palmulæ formatæ non ſunt ad unicam lineam directionis. Quia vero hujusmodi Pendula exigua vibratione oſcillant, hoc frictionis augmentum nequit ſenſibiles variationes inducere.

PARS II.

De reliquis Horologiis, Pendulo inſtructis.

Quamquam duo Londinenſia Oſcillatoria, ejusdem ſtructuræ, quam fuſe deſcripſimus, ad temporis menſuram pro quolibet Obſervationum caſu ſufficiant; reliqua tamen, quæ adſunt, ſæpe utilia ſunt, & adjumentum aliquod ſubſidiumque ſuppeditant.

CAPUT I.

De Horologiis, hic Viennæ conſtructis.

§. I.

Oſcillatoria, Londinenſibus plane ſimilia.

Duo pariter habentur ab hiſce artificibus confecta. Horum alterum in ſpecula ſervatur, ad uſum quadrantum, tuborumque mobilium: alterum in inferiori Obſervatorio, in vicinia Quadrantis Borealis fixi. Utrumque dirigitur juxta Londinenſe contiguum.

§. II.

Horologium ſtructuræ vulgaris.

HOc vel ideo lubens recenſeo, quia in Specula primum omnium adhibui, & uſu deprehendi ab egregio artifice fuiſſe conſtructum. Lentem habet exiguam, cujus oſcillationes excurrunt ad arcus longiores, quam in Londinenſibus noſtris, quibus locum cedere debuit.

Cum iisdem tamen in mutuo adhuc, ubi nunc extat, detinetur conſenſu, ad annuncianda tempora obſervationum, præcipue nocturna, opportuno ſtrepitu aptati ſuſcitatorii. Horas & earum quadrantes ſolummodo pulſat, quando provocatur tracto funiculo.

§. III.

Horologium ſonans ad ſingula ſcrupula, prima & ſecunda.

HOc etiam adeſſe juvat, quando deeſt Socius, qui alta voce numeret ſcrupula ſecunda. Ex auditu enim licet uni vel pluribus obſervatoribus proſequi numerationem, inchoatam ab elapſo minuto primo, quod ſono duplici nunciatur. Quia vero ſubſidiarium hoc horologium non niſi paucis horis movetur, ante tempus obſervationis aptari debet, ut primario conſentiat, protrahendo nempe vel contrahendo pendulum, donec æqua eadem prodeat minutorum duratio.

CAPUT II.

De Pariſienſi Horologio Æquationis.

DIurna Solis revolutio, quæ ab Aſtronomis dies vera, ſive naturalis appellatur, incipit eo momento, quo centrum Solis ad Meridianum pervenit, & in ſequenti meridie completur, Solis centro ad eundem Meridianum redeunte; ſicque habetur in Meridiano terminus fixus, ad quem aptiſſime referri poſſint initium, & finis diei naturalis.

Quia vero Sol non ad idem, ſed ad alia Meridiani puncta revertitur: & quidem ad aliqua tardius, ad aliqua vero celerius, inconſtans & vaga eſt duratio integræ diurnæ periodi; eaque augeri debet vel minui diurnis, & plerumque inæqualibus incrementis, aut decrementis, pro ut exigunt Eclipticæ obliquitas, & excentricitas orbitæ Solis annuæ.

Ut huic inæqualitati menſurandæ conſulerent Aſtronomi, alium excogitarunt æquabilem motum, quem vocant *medium*, quo nempe fictus alius quidam Sol, motu proprio in circulo Æquinoctiali progrediens, adeoque in ejus plano, annuam ſuam orbitam deſcribens, ſingulis diebus motu mixto (ex communi nimirum & proprio) eandem circa centrum Æquatoris, & una cum ejusdem plano, revolutionem abſolveret, rediens ad idem Meridiani punctum, a quo pridie diſceſſerat. A ſimultaneo autem utriusque Solis, veri ſcilicet ac ficti digreſſu a plano Meridiani, non niſi poſt aliquot menſes, ambo ſimul Meridiani planum, etſi non idem ipſius plani punctum attingerent. In hiſce namque diurnis ficti Solis revolutionibus tranſiret per Meridianum integer Æquinoctialis circulus, & ipſi concentrica integra Solis orbita, & præterea pars ejusdem exigua 59′ 8″, comparanda cum diurno motu veri Solis in Ecliptica.

Porro fictæ hujusmodi revolutionis duratio conſtituit diurnam periodum temporis medii, cui aptari ſolent horologia oſcillatoria, ut illud metiantur & indicent. At ſolaria repræſentare debent tempus verum.

Neque fruſtra fingitur hæc revolutio *Solaris* media; expedit quippe durationem ejus ad ſcrupulum usque horæ ſecundum, definitam cognitam, & ubique terrarum conſtantem atque invariatam haberi.

Habetur autem quam exactiſſime per diurnam revolutionem fixorum ſiderum, quæ ſunt totidem puncta ſphæræ cœleſtis, ad hunc quoque uſum opportune conſpicua. Quum enim careant ſenſibili diurno motu proprio (ſiquidem motus annuus non excedit 51″ circuli maximi) eoque magis careant diurno motu in declinationem, liquet eorum diurnam revolutionem non differre ſenſibiliter a diurna revolu-

tione ſphæræ cœleſtis; adeoque ad Meridianum redire cum iiſdem Æquatoris punctis, cum quibus pridie, vel pluribus aliquot antea diebus culminaverant.

Quum itaque in ſingulis diurnis revolutionibus ficti Solis tranſeant per Meridianum gradus Æquinoctialis circuli 360 + 59′ 8″; in ſingulis autem revolutionibus fixi cujuslibet ſideris Meridianum pertranſeat præciſe integer Æquator ſive 360°, patet tempus medium revolutionis diurnæ ſolaris ad tempus itidem medium diurnæ revolutionis fixi cujuslibet ſideris eſſe ut 360° + 59′ 8″ ad 360, ſive ut 81203 ad 81000.

Ut itaque dies ſolaris media compleatur præciſe 24 horis cujuſpiam horologii, motu æquabili progredientis, revolutio cujuslibet ſtellæ fixæ compleri debet horis 23 56′ 4″ ejuſdem horologii; adeoque diurna fixorum ſiderum acceleratio, ſive præceſſio reditus ad Meridianum, vel ad quemlibet horarium, conſtanter eſſe debet 0^h 3′ 56″ ejuſdem horologii. Facile igitur hujusmodi horologium aptari poteſt tempori medio: facile quoque poteſt examinari, an recte aptatum fuerit, præſertim ſi adſint tubi fixi, dioptris inſtructi, ad ſidera culminantia & diurnis etiam horis conſpicua directi, quorum aliquot ſupra recenſuimus.

Diebus autem fere ſingulis diurna periodus hujusmodi horologii, tempori medio aptati, differt aliquot ſecundis horariis per exceſſum, vel per defectum ab horis 24 diei naturalis. Hæcque diſcrepantia ſucceſſivis incrementis vel decrementis augeri debet ac minui, ut ſupra innuimus, & hic repetere juvat, ne imputetur automati vitio neceſſaria retardatio vel acceleratio horæ duodecimæ.

Si etenim hujusmodi horologium die prima Novembris (quando nempe Sol quam maxime retardat) incitetur ad motum, ut cum Sole conveniat, ſequenti meridie tantillum diſcrepabit; quia Sol jam rurſus accelerans, ante 24 horas temporis medii Meridianum attinget. Singulis autem ſequentibus diebus hora 12ma ſive meridiana horologii, magis atque magis recedet a vero inſtanti meridiei, usque dum die 11 Febr. anni ſequentis, maxima retardatio excreverit ad 31′, ſive ultra horæ dimidium. Deinde Sole motum ſuum denuo retardante, differentia temporis veri ac medii ſucceſſive decreſcet, & hora 12ma horologii propius ac propius accedet ad momentum meridiei; donec iterum die 1ma Novembris conveniant.

Quia vero plerumque utimur tempore vero poſt meridiem vel poſt mediam noctem, ſcire oportet, quantum ab hora Solis meridiana differat hora 12ma horologii, tempus verum indicantis: & hæc differentia vocari ſolet æquatio ipſius horologii; ea ſiquidem dempta, vel addita, tempus medium convertitur in verum, vel ſi opus fuerit, verum permutatur in medium. Por-

Porro hæc differentia elici poteſt conferendo locum Solis medium, vel mediam ejus longitudinem cum aſcenſione recta veri loci Solis; ſiquidem quando longitudo media minor eſt aſcenſione recta, ſubtrahi debet æquatio: quando autem longitudo Solis media excedit ejus aſcenſionem rectam, æquatio fit additiva.

Ut vero hujusmodi ſupputationum moleſtia evitetur, adſunt tabulæ, quæſitam temporis æquationem exhibentes; & quidem duplici forma digeſtæ. In prioribus enim, die prima Novembris, ſupponitur conſenſus temporis medii cum vero; hincque habetur æquatio, primum creſcens, deinde decreſcens; ſemper autem ſubtractiva.

In tabulis poſterioribus, tempus medium ponitur quater in anno concors tempori vero: nimirum die 15[to] Aprilis, 16[to] Junii, 31[ma] Augusti & 23[tia] Decembris, quoniam in hisce quatuor epochis vel in earum vicinia, hora duodecima horologii, tempori medio aptati, completur in ipſo meridie. Reliquis anni diebus tempus medium, alternatim vel præcedit vel ſequitur verum; ita quidem, ut in meridie aberret infra quadrantem horæ, quando maxime accelerat: & parum ultra 16 minuta prima, quando maxime retardat; quamquam omnis hæc inæqualitas ad tempus verum pertineat, ob celeriorem vel tardiorem reditum Solis ad Meridianum.

Ad hodiernum perfectionis gradum nondum pervenerat horologium temporis medii, quando inſignes Aſtronomi & induſtrii Artifices cogitare cœperunt de horologio temporis veri componendo, quod apparentem Solis motum proſequi poſſet; adeoque verum tempus, aut medium ſimul & verum oſtendere. Illuſtris D[nus] du Fay, Pariſienſis ſcientiarum Academiæ ſocius, varia recenſet hujusmodi tentamina, quæ laudari approbarique meruerunt. (*) Ipſa vero nimia, & nimis complicata motuum compoſitio expectatum exitum nondum permiſit; neque accuratior alia, facilior, aptiorque temporis menſura ſperari poteſt, quam per ſimplex hodiernum Oſcillatorium; ſi tamen contenti eſſe volumus immediata menſura temporis medii. Huic itaque Horologio acquieſcere conſultum fuit: atque ſi cuipiam libet in eodem Automato tempus medium cum vero conferre, addi ſolet in lamina frontiſpicii curva *Hiriana*, (**) nunc ad faciliorem & ampliorem uſum redacta.

Nimirum annulari mobili limbo, qui fixum minutorum circulum concentrice cingit, inſculpti ſunt menſium dies: & laminæ frontiſpicii adhærent duo indices fixi. Ad horum alterutrum ſi adducatur dies propoſita, index ipſe minutorum oſtendit accelerationem vel retardationem temporis medii; ut in ſequenti deſcriptione patebit.

(*) Memoires de l'Acad. Royale des ſciences année 1725. in 4to. pag. 67. ſeqq.
(**) Ibid. pag. 72.

Scholium.

CEls. Princeps Carolus de Arenberg, nunc magnus Hamoniæ Bailli-vius & Flandricæ legionis Tribunus, an. 1736 *dum hic degeret & in Matheſi proficeret, liberaliter hoc æquationis horologium Pariſiis ad meum uſum in Officina Fauchеueriana committi, ejusque capſam metallico inſtructu, & opere vermiculato ſplendide ornari voluit.*

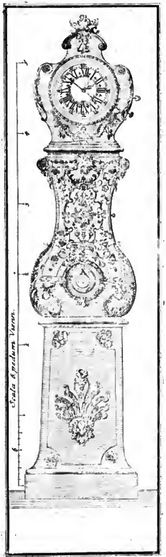
Lens ejus A librarum 3, *oſcillationem integram peragit prope ad ſemip. Pondus appenſum librarum* 9 *attollitur ope trochleolæ, ferreis aculeis aſperæ, poſt ſingulas dierum decades. Automato adeſt elaterium ad pulſandas horas: reliquas internas partes attingere nihil refert, ſed magis expedit ad titulum æquationis tranſire.*

§ I.

Mobilis annularis limbus, in quo temporis æquatio indicatur.

Fig. Frontiſpicii. CIrca fixum frontiſpicii annularem limbum A B D E (in quo tres indices C F, C A, C G oſtendunt horam, minutum & ſecundum temporis medii) volubilis eſt in eodem plano contiguus alter externus annulus A I L D, innixus circulari laminæ I H L, cui adhærere cogitur a limbo interni annuli, ad id excavato.

Mobilis hic limbus plusquam dimidiam partem ſui ambitus denticulatam habet, ut ad gyrum impelli queat a dentibus occultæ rotulæ ſub H, normalis ad laminam frontiſpicii, ibi exciſam pro tranſitu eorundem dentium.



Axis

Axis hujus rotulæ, ipſi conſolidatus, detinetur a duobus fixis brachiolis, & in ipſis volvitur, quando clavis, axi ſimulque rotæ intruſa, manu gyratur.

In hac gyratione clavus cylindricus p occultus, annulo mobili normalis, & ad poſticam ejus faciem adſtrictus, percurrit crenam in circulari lamina exciſam graduum 180. & ultra. Dum clavus p deſcendit usque ad axem rotulæ ſub H, vel ad alterum crenæ terminum oppoſitum, limitatur utrinque circumvolutio limbi mobilis. Fig. Frontiſpicii.

Ipſi circulari laminæ I H L, in poſtica ejus facie adſtricti ſunt duo indices I K, L M, directi ad centrum C, & parum diſſiti a plano limbi annularis A I L E.

§. II.

Margines hujus mobilis annularis limbi.

EX hac ejus delineatione patet dividi a concentricis arcubus in quinque ſpatia ſive margines, pleroſque incompletos.

In primo margine, qui fixo alteri limbo proximus eſt, ſculpta ſunt ſingula minuta prima horaria temporis veri; ſed minoribus notis, quam alia contigua temporis medii, ut facilius diſtingui queant.

Quando hæc minuta prima utriusque limbi, poſitione conveniunt: quando nempe numerus 60′, ad quem præcipue reſpicitur, præciſe imminet fixo alteri 60′, tempus verum & medium coincidunt. Si numerus 60 limbi mobilis evagatur ad dexteram horologii, tempus medium retardat; ſi vero ad ſiniſtram, prout iconiſmus exhibet, medium tempus accelerat reſpectu diurnæ ſolaris periodi.

In ſequentibus, ſecundo & poſtremo margine inciſa ſunt nomina menſium, aliqui ordine directo, aliqui retrogrado; prout numerorum diſtributio exigebat.

Supernus index I K pertinet ad menſes Martii, Aprilis, Maji, Junii & Julii; alter infimus index L M ſpectat ad reliquos menſes Auguſti, Septembris, Octobris, Novembris, Decembris, Januarii & Februarii.

§. III.

Diſtributio dierum in ſingulis menſibus.

EX arbitraria, quantum res patitur, poſitione fixorum indicum I K, L M, & ex datis in Ephemeride variationibus diurni motus Solis, elicitur in ſingulis menſibus diſtributio dierum, qui recte ad ſupernum, vel infimum indicem, pro ut ad alterutrum ſpectant, adduci poſſint.

1° Namque quando limbus mobilis ita ſiſtitur, ut ejus punctum 60′ ſive meridiei veri, præciſe immineat horæ XII. completæ ſive 60′ horologii, comparent ſub iisdem fixis indicibus quatuor Epochæ tem-

temporum æqualium; nimirum ſub indice ſuperno I K, dies 14 Aprilis, & 16 Junii; ſub indice autem infimo L M, dies 30 Auguſti, & 23 Decembris; ut in Ephemeride v. gr. an. 1724. (*) aſſignantur. Datis itaque hisce locis, numeri dierum & nomina menſium in eorum marginibus notari poterant.

2° In eadem Ephemeride meridies verus die 1 Martii ponitur 0^h $12' 47''$ temporis medii. Quare illuc volvendo punctum 60′ limbi mobilis, index fixus I K oſtendit locum diei 1. Martii: ad ſiniſtram diei 14 Aprilis. Pergit autem a die 1 Martii usque ad 9 Maji acceleratio Solis; adeoque in Ephemeride retardatio temporis medii, nempe usque dum meridies verus contingat 11^h 56′, a. m. Ad hunc itaque ſitum adducendo punctum 60′, habetur ſub eodem indice I K dies 9 Maji: & eo usque directus ordo numerorum pro diebus Martii, Aprilis & Maji. A die 9. Maji ad 19 ejusdem, perexiguæ fiunt variationes. Hi duo itaque dies & intermedii, fere coincidunt in eodem radio; dies autem 19 poni debuit in margine ſubjecto, qui menſibus Junii & Julii communis eſt.

3° Poſt diem 19 Maji tempus medium rurſus accelerat usque ad 27^mam^ Julii, nempe usque dum meridies verus contigat 0^h 5′ 50″ p. m. Itaque ſi ad hunc ſitum adducitur punctum 60′, ſubeſſe debet indici I K ipſa dies 27ma Julii: & ex revolutione limbi mobilis ad partem oppoſitam, ſive dextrorſum, liquet numeros menſium & dierum in hoc ſecundo margine ſculpi debuiſſe ordine retrogrado, ſive a dextera ſiniſtram verſus.

4° Poſt 27 Julii tempus medium retardare incipit; ideoque limbus mobilis ad partem oppoſitam converti debet, ut punctum 60′ ſucceſſive appropinquet ad horam XII. horologii; & poſtquam illam attigerit die 31 Auguſti, ut in anteceſſum innuimus, ab ipſa evagetur ad ſiniſtram usque ad finem Octobris. Porro a die 27 Julii usque ad initium Auguſti diurnæ variationes exiguæ, utpote ſimul 8″, nihil fere alterant; itaque manente die 27 Julii ſub indice I K, ſub infimo alio L M (ad quem tranſeundum fuit) apparere debuit dies 1 Auguſti, & retrogradus eſſe ordo numerorum pro diebus hujus menſis, duorumque ſequentium; quoniam eo usque progreditur horologii receſſus a vero meridie.

Ab initio Novembris usque ad 11^mum^ Februarii, tempus medium accelerat; proinde ſingulis diebus gyrandus eſt limbus ad oppoſitam partem, ſive ad ſiniſtram, ut punctum 60′ tendat ad horam XII, & ab eadem recedat poſt diem 23^tiam^ Decembris, usque dum perveniat ad 14′ 50″. Tunc enim ſub indice L M apparere debet dies 8va Februarii, ubi fere terminatur evagatio puncti 60′ ad dexteram; quoniam in

(*) *La Connoiſſance des temps a Paris in 8vo. 1726. vel 1744.*

in ſequenti triduo variationes non excedunt 4 ſecunda horaria.

Dies menſium Novembris, Decembris, Januarii usque ad 10^{nam} Februarii, ordinem habent directum in quarto margine, nimirum ſub diebus præcedentium Octobris, Septembris, Auguſti; ſequentes vero dies 18^{m}, 23^{m}, & 28^{m} Februarii occupant reliquam partem tertii marginis, & ordine retrogrado, quum poſt 11^{nam} ejusdem menſis nova ſequatur retardatio temporis medii.

Poſt finem Februarii ceſſat uſus indicis LN; ideoque reditur ad ſupernum IK, ſub quo tunc apparet dies 1^{m} Martii.

Si ad numerum revolutionum, & ad quamnam fiant partem attenditur; duæ fiunt ſub indice ſuperno IK: & in prima volvitur ad ſiniſtram ab initio Martii usque ad 9^{nam} & 19^{nam} Maji pars annularis limbi graduum 102; contra vero gyratur ad dexteram pars altera graduum 63, a die 19na Maji, usque ad finem Julii. Sub infimo indice LM tres revolutiones contingunt: in prima tranſeunt ad dexteram gradus 132 a die 1^{m} Auguſti usque ad finem Octobris; in ſecunda, gradus 189 ad ſiniſtram, ab initio Novembris usque ad 11^{nam} Februarii; in tertia demum gradus 15 ad dexteram, usque ad finem ejusdem menſis.

Hactenus recenſiti ſunt dies, quibus adductis ad alterutrum fixorum indicum, vel nulla contingit evagatio puncti 60′, ſive meridiei veri, ab hora XII horologii temporis medii, vel utrinque limitantur evagationes, quæ alternatim progrediuntur ad dexteram, & ad ſiniſtram. Reliquos dies menſium, non ſingulos (ne oriretur confuſio) ſed intermediis aliquot omiſſis, ut figura oſtendit, Artifex ſuis quosque locis appoſuit, eo, ut opinor, modo, quo ſupra uſi ſumus, eodem nempe, quem celeberrimus Fayus Machinulæ a ſe inventæ applicuit. (*a*) In ea quidem, ex duobus foliis chartæ, denſioris ad hujus æquationis indaginem facile parabili, ſubjectus circulus, amplior, ut limbum ſuum exerat, in partes 60 diviſus repræſentat minuta horaria temporis veri; alter autem, ſuper ampliore illo volubilis, continet in extremo ſuo limbo 60 minuta temporis medii. Qui ſupereſt interior margo, aſſignatur dierum numeris, & nominibus menſium: alia tamen ordinatione, ut in ejus figura conſpicitur. Sed eadem eſt in ejus mobili circulo, quæ in noſtro Faucheriano annulari limbo applicatio evagationis, quæ deſumitur ex Ephemeridum tabulis, eademque ratio ducendi lineas dierum ſub utroque indice fixo, ut ibidem ex eleganti Machinulæ deſcriptione colligitur. Denique quo ad uſum, quando dies propoſita ſiſtitur ad congruum indicem fixum, nihil intereſt ubinam appareat æquatio, in limbo ne interno, an in externo. Commodius tamen apparet in frontiſpicio ipſius horologii, quam in ſeparata Machinula, ut Auctor ipſe fatetur, eam in ſubſidium proponens, ut absque ſumptibus haberi poſſe hanc temporis æquationem oſtenderet.

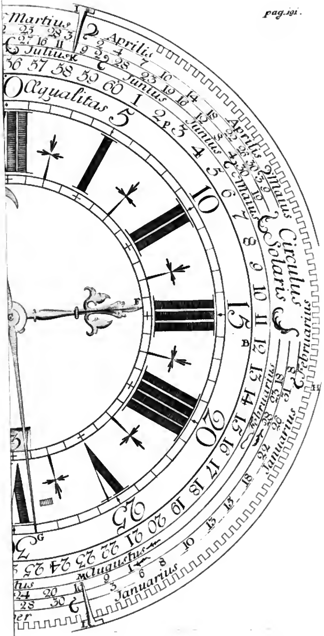
(*a*) *Memoires de l'Academie Royale des Sciences à Paris pag. 67. & ſeqq.*

Scholium.

NOn niſi poſt quadriennium recurrunt æquationum numeri, qui annunciabantur in tabula Ephemeridum, ad diviſionem limbi annularis adhibita ; proinde, ſi de minimis curandum foret, aliqua, etſi exigua, deſiderari poſſet correctio in anno diſſimili, ſive diverſi ordinis poſt biſſextilem. Sufficit autem æquationem temporis ab horologio per approximationem oſtendi ; nec enim ab automato exigenda eſt in omnibus ea præciſio, quæ obtineri poteſt a calculo.

Digitized by Google

A3010



Digitized by Google

SECTIO IX

In qua referuntur quam plurium ſiderum tranſitus per Meridianum Viennenſem, obſervati Die 13^tia 14^a, & 15^a Decembris Anni 1741.

Accedunt in tabulas digeſta intervalla temporis horum, aliorumque tranſituum.

USum hactenus deſcripti Obſervatorii domeſtici, & Apparatus organici ſpecimine aliquo indicaturus, diu optaveram Triduum obſervationum complere poſſe, ad exemplum illuſtris ROEMERI. (*a*) Et quamquam tempeſtas adverſa vel inſtabilis, hoc propoſitum ad plures annos differre coëgerit, favit demum circa finem anni 1741^mi expectata ſerenitas, & conſtitutio aëris, fere tranquilla. Favit quoque proximitas hiemalis Solſtitii; quoniam in noctibus longiſſimis culminant nobis aſtra quam plurima, & conſtellationes pulcherrimæ, quarum boreales aliquæ, ut Urſa major, Caſſiopea, Perſeus, aliæque bis in meridiano conſpiciuntur, mane nimirum ac veſpere, inter horizontem & polum, vel inter polum ac verticem. Favit etiam quodammodo publica temporum calamitas. Quum enim contiguas aliquot provincias invaſiſſent potentiſſimi hoſtes, jamque imminens videretur hujus Urbis obſidio, ceſſaverant & apud Ephœbos aulicos, & in Academia nobilium Auſtriæ, & in domeſtica inſtitutiones Matheſeos; adeoque totus huic exercitationi Uranicæ vacare poteram. Nulla quidem in hoc triduo contigit Eclipſis Solis, aut Lunæ, qualem ROEMERUS habuit in ſuo; ſed non defuerunt duæ immerſiones primi ſatellitum Jovis.

Ad hanc Obſervationum ſeriem peragendam, Speculæ præferri meruit Obſervatorium inferius, contiguum ſiquidem, & aſcenſu non indigens, niſi pro ſublimiore acceſſu ad inſtrumenta muralia. Et profecto in hiemalibus hisce ſtationibus longioris moræ, reſpiciendum erat ad beneficium fornacis; quæ tamen ſatis remota eſt a tubis teleſcopicis, ut nec calidus vapor ad lentes objectivas aſcendere, neque fumus camini a vento impulſus, turbare queat ſpecierum ingreſſum.

Maximam hujus laboris partem in me ſuſceperam; reliquas diſtribueram domeſticis meis, quos ad nutum præſentes habebam. Horum duo, utpote amanuenſes, praxim obſervandi didicerant, & ſidera noverant, ſaltem præcipua, & loca, ordinemque tranſituum. Duo alii erant idonei numerandis alta voce oſcillationibus penduli, notandisque minutis ſecundis, quæ ab horologiis indicabantur in obſervatis tranſituum momentis. Hæc aliaque ruditer, ut fieri ſolet, ac

 tumul-

(*a*) *Petri Horrebowii Baſis Aſtron^æ: pag. 157 & ſeqq. Havniæ in 4. 1735.*

tumultuarie notata in appenſa lamina lapidea una cum inventis altitudinum gradibus, ipſe revidebam, priusquam obſervationum catalogo insererem.

Præter duo ſuſcitatoria, quæ aderant, aliquis e famulis invigilabat excitandis, convocandisque Obſervatoribus, qui per intervalla brevi ſomno indulgere potuerant. Neque tamen omnibus ſimul manere licebat, ſed aliqui ſiebant excurſus ad Speculam, vel ut captarentur altitudines correſpondentes, vel ob immerſiones Jovialium, vel in tranſitibus planetarum, ſiderumque primæ magnitudinis, ut obſervationes, atque horologia conferri poſſent.

Duo Londinenſia (Grahamiana) medio Solis motui, ut ſemper eſſe ſolent, aptata, in hoc triduo, ſiquidem hiemali, ambo accelerabant, & quidem prima & ſecunda die octo ſecundis, poſtrema vero ſecundis 10, quemadmodum innoteſcebat in tranſitibus lucidæ Lyræ, Capræ, Sirii, & Arcturi, per tubos fixos. Malui tamen hæc tempora corrigere, quam pendula protrahere !, ne motuum turbaretur æqualitas.

Altera conſueta reductio temporis medii ad verum, locum haberet ſolumodo pro planetis, proque Jovialibus: & ex datis brevi calculo elici poteſt. Pro tranſitibus autem inerrantium ſiderum, ſuperflua foret & inutilis; quippe noceret differentiis aſcenſionalibus, quas metiuntur Aſtronomi per gradus Æquatoris, vel per horaria intervalla temporis medii.

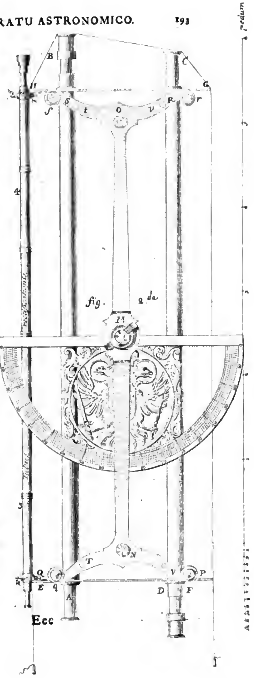
Verticalis directio Culminatorii, ſive inſtrumenti a culminationibus (Galli vocant *l'Inſtrument des Paſſages*) confirmata fuit in prima nocte Tridui per altitudines correſpondentes *α* Capræ, ante ac poſt ejus culminationem. Simili examine per Solem, tam ante, quam poſt meridiem diei 2da Tridui, & per Sirium 2da nocte poſt Triduum, innotuit eandem dioptram teleſcopicam parum deviare a Meridiano; ſiquidem ab eo declinabat minus quam 2″ orientem verſus. Eademque debuerat eſſe deviationis menſura, occidentem verſus in boreali plaga. Declinabat autem 7″, ut patuit ex habito examine per ſtellam *η* ſive ultimam caudæ Urſæ majoris. Paullo major hæc declinatio prodibat, conferendo reditus ejusdem ſideris ad Meridianum infra Polum; ſi tamen exigi poterat, præſertim hiemali tempore, integra oſcillationum Penduli æqualitas, & in numero & in menſura. Quia vero hæ minuſculæ aberrationes ſub Polo, & in vicinia horizontis, vix ſenſibiliter turbare valent aſcenſiones rectas, quæ ſupra Polum, ſive in culminationibus deſumi ſolent, malui ea pauca ſecunda negligere, quam per inutilem correctionem minimis immorari.

Hoc qualecunque vitium Culminatorio remanſerat, poſt tantillum variatas hinc inde Axeos rotationis, & Dioptræ teleſcopicæ poſitiones, quibus fruſtra me fatigaveram in obſervationibus ſtellæ polaris, & V.^ta^ ſeu *ε* in cauda Urſæ majoris, ut æquales prodirent differentiæ aſcenſionales in contiguis tranſitibus utriusque ſideris, & ſupra & infra

Po-

Polum. Quamvis enim con-
tingat inſtrumentum exa-
ɛte conſtrui, & recte con-
ſtitui: lubricus & ambiguus
eſt tranſitus ſtellæ polaris,
ob lentiſſimum ejus mo-
tum, & longiusculam ad-
hæſionem filo dioptrico.

Locus autem hic oppor-
tune ſibi vindicat recenſio-
nem appendicis, utrique Cul-
minatorio noſtro adjectæ
poſt Obſervationes Tridui,
& poſtquam Sectio II, (*a*)
in qua utrumque deſcribi-
tur, impreſſa fuerat. Uſu
ſiquidem adverteram, ad
evidentiorem Tuborum re-
ctificationem: ut nempe
Dioptræ teleſcopicæ con-
ſtituerentur normales ad A-
xem rotationis, tutius quid-
piam deſiderari, quam con-
ſenſum Dioptrarum ſimpli-
cium; hasque porro non ſatis
idoneas ad hujusmodi ſub-
ſidium inveneram, quia ſpe-
cierum anguſtus aditus, vi-
ſionis claritatem imminuit;
amplior autem, directionis
aberrationẽ admittit. Quare
frequentius inquirere tene-
bar in ſiderum tranſitus, an
æquidiſtarent ab obſervatis
momentis altitudinum æ-
qualium, ante ac poſt eos-
dem tranſitus. Horum qui-
dem ſi plures habentur, ad
examen adducti, iique in
variis & valde diſtantibus
Meridiani gradibus, judica-
ri poteſt de angulo, recto
ne an obliquo, & Tubo-
rum cum Axe rotationis &
ejusdem Axis cum Meri-



(*a*) Pag. 41. & ſeqq.

diano. Verum hæc omnia ſimul una eademque nocte raro admodum aſſequi licet, & nunquam abſque moleſtia, pene incredibili. Conſultius itaque videbatur hæc duo examina dirimi, eorumque primum terreſtribus objectis, alterum cœleſtibus alligari; ut rectificatio progrederetur per numeros graduſque ſuos.

Proinde Tubum *rectificationis* teleſcopicum, qui facillime apponi & amoveri queat, aptavi plano dioptrico HEFG, quod per fila utriusque Tubi fixi AB & CD ductum concipitur: & rectum eſſe ad horizontalem rotationis Axem demonſtrant duo perpendicula, utrinque demiſſa, ſi conſtanter congruant plano ipſi, etiam inverſo; nimirum & quando Tubus AB dirigitur ad Zenith, ut præcedens iconiſmus oſtendit, & quando ad verticem convertitur Tubus alter CD.

In poſteriore iconiſmo apparet inſtrumentum horizontaliter directum, Tubo ejus fixo A B ad Boream, altero C D ad auſtrum converſo. Apparet quoque inſtrumento appoſitus Tubus *rectificationis*, incluſus atque adferruminatus annulis γ, δ, quorum utrique normaliter conſolidati ſunt duo coni truncati Q & R, nec non T & S, in directum oppoſiti, æquales & bini, circa eundem axem tornati; ut pro libitu inſerantur loculamentis Q & T, ad eorum congruentiam perforatis. Duo hæc loculamenta, gnomonum inſtar inflexa, laminis EF, & GH ſic adſtricta ſunt, ut axes foraminum æquidiſtent ab ipſis laminis, & præciſe ſint in plano dioptrico, per fila dioptrarum ducto, ut ſupra innuimus, ipſaſque laminas biſecante.

In utraque igitur hujus Tubi poſitione, nimirum & quando coni Q, T loculamentis inſiſtunt, & literæ γ, δ, annulis inſculptæ, ſitum habent rectum, & orientalem: vel quando ab iisdem loculamentis fulciuntur coni R, S, prioribus Q, T oppoſiti, & literæ γ, δ ſitum inverſum habent, atque occidentalem, liquet conorum axes fore in plano EFGH; adeoque ad propoſitum hujus tubi uſum, non aliud requiri, niſi ut ejus dioptra teleſcopica conſtituatur in plano per ipſos axes.

Ad id porro cavus eſt uterque conus Q, & R; perque centra baſium oppoſitarum, protenſum filum dioptricum Q R, in communi lentium foco intra Tubum conſpicitur, & locum occupat communis axeos conorum. Cylindricum autem lentis objectivæ loculamentum, excentricum eſt adhærenti fiſtulæ, Tubo immerſæ, qua circumvoluta, centrum lentis adducitur ad planum per axes conorum. Id facillime obtinebam collimando ad angulum remoti parietis, vel feneſtræ, aut tecti &c. in boreali Suburbio, Tubo illuc in recta poſitione, deinde in inverſa directo. Siquæ ut plerumque contingit, poſt inverſionem prodibat aberratio, ſocius volvendo fiſtulam lentis objectivæ, promovebat ejus centrum ad Orientem vel Occidentem, dimidio angulo aberrationis, ut fieri ſolet; donec rurſus collimando ad objectum, reſpondens plano dioptrico, imago ejusdem appareret in filo Tubi, ante ac poſt ejus inverſionem. Sed jam ad Triduum.

Die

Die 13. Decembris Anno 1741. Cœlo ſereno.

Tranſitus Solis per Meridianum.

Tempore medio.

Spec. ☉ ad lin. Meridian.	h	′	″	Ad Quadrantem. h	′	″	Alt. viſa. °	′	″				Culminator. h	′	″
Appulſus	23	58	36	23	58	58	18	21		Limb. inf.		Filo 1	23	56	11f1
Exitus	0	1	3	0	1	20	18	53	30	Limb. ſup.		Filo 2	0	3	22f3
Meridies	23	59	49½	mora 2		22	diam 32		35			Meridies.	23	59	46½
Macula magna				23	59	57	18	40	10						
Alia magna				0	0	9	18	33	45						
Alia major				0	0	28	18	34	30						
			usque ad		0	35	18	32	0						

Tranſitus inerrantium aliquot ſiderum & Planetarum.

Tempore medio.

Nomina Stellarum.	Magnit. notæ Baj.	Quadr. fixo Auſtr. H.	′	″	Altit. viſa. A. Gr.	′	″	Quadr. fixo Bor. H.	′	″	Altit. viſa. B. Gr.	′	″	Culminator. H.	′	″
LYRA in fixo	α 1															
Filo 1 1h 3′ 24″		1	3	13												
Fil. 2 4 22			4	32	80	20	0									
Fil. 3 5 21			5	51												
Luc. AQUILÆ	α 1	2	14	21	50	0	0									
Luc. Caud. Cygni	α 2	3	8	33	86	9	20									
Fil. 1		3	8	47	20	46	0	Limb. ſup.						3	7	10
VENUS Fil. 2			9	53	20	45	40	Limb. inf.							9	31
Fil. 3			10	59											11	52
LUNÆ Fil. 1		4	36	24	23	52	30	Limb. ſup.						4	34	43
Limb. occid. Fil. 2			37	31	23	21	55	Limb. inf.							37	6
Fil. 3			38	38		30	35	Diam.							39	29
Cornu { ſup.			38	16 fm.												
Cornu { inf.			38	59 fm.												
Lacertæ	α 4	4	56	15	90	44	30		56	11					56	18
Pegaſi	ζ 3	5	4	18	51	17	0									
Pegaſi	η 3	5	6	39	70	39	50									
Pegaſi	λ 4	5	9	58	64	0	0									
I. Urſæ majoris	β 2							5	21	56	15	59	30			
II. Urſæ majoris	α 2							5	23	22	21	21	30			
Sehat Pegaſi	β 2	5	27	0	68	28	10									
Markab Pegaſi	α 2	5	27	35	55	36	45									
III. Urſæ majoris	γ 2							6	15	46	13	22	0			
Caput Androm.	α 2	6	30	39	69	26	50									
In ſede Caſſiopeæ	β 3							6	30	57	80	28	30	6	30	53
Algenib Pegaſi	γ 2	6	35	30	55	32	10									
Pectus Caſſiop.	α 3							7	1	19	83	7	0	7	1	19
Androm.	δ 2	7	1	0	71	13	45									
Cauda ceti	β 2	7	6	9	22	24	45							7	5	47
Polaris	α 2										50	17	30			
Cox. Caſſiopeæ	γ 3							7	16	41	78	55	30	7	16	35
V. Urſæ major.	ε 2										15	37				
Cing. Andromedæ	β 2	7	30	38	76	1	45							7	30	30
Caſſiopeæ	δ 3							7	44	22	179	19	30	7	44	20
VII. Urſæ maj.	η 2							8	12	36	8	53	30	8	12	12
Arietis	γ 4	8	14	44	59	48	30									
Pes Androm.	γ 2	8	23	12	82	51	15									
Luc. Arietis	α 2	8	27	58	64	1	13							8	27	42
Ceti Mandib.	α 2	9	23	49	44	51	0									
Caput Meduſæ	β 2	9	26	26	81	43	0									
I. Urſæ min.	β 2							9	18	30	33	26	0			

Nomina

Nomina Stellarum.	notæ Baj.	magnit.	Quadr. Auſtr. H.	′	″	Alt. viſa A. Gr.	′	″	Quad. fixo B. H.	′	″	Altit. Bor. Gr.	′	″	Culminator. H.	′	″
Lucida Perſei	α	2	9	40	51	90	41	45	9	40	46	81	18	0	9	40	51
Urſæ min.	γ	3							9	56	10	30	58	30	9	55	50
In latere Perſei	δ	3				88	43	0	9	59	23	91	16	30	9	59	26
Plejad. lucida	η	3	10	7	12	65	4	0									
ALDEBARAN	α	1	10	55	58	57	45	0							10	55	41
CAPRA in tubo fixo																	
f1 30		33	11	30	44				11	30	45				11	29	0
f2 11h 31		39				87	29	0		32	6	92	30	30		32	9
f3 32		45		33	43					33	25					35	17
Pes Orion. RIGEL	β	1	11	36	53	33	17	0									
In cornu ♉	β	2	11	44	38	70	8	45									
Hum. Orion.	γ	2	11	45	54	47	53	0									
Orionis Balthei 1	δ	2	11	53	29	41	17	0									
Orionis Balthei 2	ε	2	11	57	45	40	24	45									
Orionis Balthei 3	ζ	2	12	2	22	39	42	0									
Hum. Aurig.	β	2	12	15	3	86	40	0									
HUM. LUC. Orion.	α	1	12	15	45	49	7	40									
In manu Aurig.	θ	3	12	16	40	78	58	5									
SIRIUS	α	1															
In tubo fixo																	
f2 13 7		58	13	8	19	25	26	15							13	7	57 f2
f3 8		54		9	23											10	14 f3
Caſtor	α	2	13	52	28	74	12	55									
PROCYON	α	1	14	1	13	47	39	30									
Pollux	β	2	14	4	54	70	24	55									
JUPITER ♃		f1	15	35	54	59	22	30	Limb. ſup.								
		f2		36	59		diam	44							15	36	42
		f3		38	4											39	0
SATURNUS ♄		f1	16	12	2										16	10	31
		f2		13	6	57	2	55	Limb. ſup.							12	50
		f3		14	10											15	7
In collo Leon.			16	40	0	62	55	15									
Urſæ majoris I	β	2							17	19	41	80	27	30	17	19	33
Urſæ majoris II	α	2							17	21	10	75	4	45	17	21	3
Urſæ majoris III	γ	2							18	13	30	83	4	30			
Urſæ maj. IV	δ	2							18	35	54	79	44	30	18	35	50
Polaris	α	2										46	8	30	ſub Polo.		
Urſæ maj. V	ε	2							19	15	50	80	50	30	19	15	48
SPICA VIRGIN	α	1	19	44	58	32	0	10							19	44	39
Urſæ majoris VI	ζ	2							19	46	37	81	55	30	19	46	37
Urſæ majoris VII	η	2							20	10	21	87	36	10			
ARCTURUS	α	1	20	36	1										20	34	37
20h 36 28		f2		37	7	62	19	30								36	48
37 15		f3		38	13											39	8

Hac nocte ſumebantur altitudines correſpondentes ſideris AUR. CAPELLÆ.

	h	′	″	°	′	″	h	′	″	Hinc tranſitus.		
Dec. d. 13	8	1	33	54	40	0	15	2	44	11h	32′	8″½
		3	35	55	0	0	15	0	41		32	8
		5	42	55	20	0		58	35		32	8½
		7	46	55	40	0		56	32		32	8
		9	49	56	0	0		54	28		32	8½
		11	54	56	20	0		52	23		32	8½
		13	59	56	40	0		50	18		32	8½
		16	3	57	0	0	14	48	14		32	8½

Eadem

Eadem nocte obſervabatur immerſio I^mi Satellitis ♃ Jovis.

18h 9 11 tubo pedum 17 Temp. vero.
& 18 9 20 alio tubo ped. 18

Sumebantur quoque Solis altitudines correſpondentes.

Decembris die 13.	h	'	"	Altit. Solis. °	'	"	Die 14. h	'	"	Meridies incorr. '	"		Correct. '	"
Temp. med.	21	4	14	8	50	0	2	56	9	0	11 ½	Correctio 3'' add.	0	14 ½
		5	49	9	0	0		54	34	0	11 ½			14 ½
		7	25	9	10	0		53	0	0	12 ½			15 ½
		9	0	9	20	0		51	23	0	11 ½			14 ½
		10	36	9	30	0		49	47	0	11 ½			14 ½
		12	11	9	40	0		48	12	0	11 ½			14 ½
		13	45	9	50	0	h	46	39	0	12 ½			15 ½
		15	30	10	0	0	2	44	53	0	11 ½			14 ½

Anno 1741. die 14. Decembris Cœlo ſereno & claro, Barom. + 6.

Tranſitus Solis per Meridianum.

Meridiana Filari.	h	'	"	Quadr. fixo Auſtr. h	'	"	Altit. viſa. Gr.	'	"	Tempore ſolari medio.	Culminator H.	'	"
Appulſ.	23	59	0	23	59	24	18	50	0	Limb. ſup.	43	56	41 f1
Exit.	0	1	33	0	1	46	18	17	30	Limb. inf.	0	3	53 f3
Meridies	0	0	16½	mora	2	22	diam	32	30	vel 32 31 in microm. Meridies	0	0	17
Macula				0	0	10	18	37	10				
Alia				0	0	21	18	31	0				
Plures				0	0	36	18	31	0				
			ad	0	0	52	18	29	30				

Tranſitus inſignium aliquot Siderum & Planetarum.

Nomina Stellarum.	notæ Baj. magnit.	Quadr. fixo A. Temp. med. H.	'	"	Alt. viſa A. Gr.	'	"	Quadr. fixo B. Temp. med. H.	'	"	Alt. viſa B. Gr.	'	"	Culminator. Temp. med. H.	'	"
LYRA f1 0h 59' 26''	α 1	0	59	16												
tubo f2 1 0' 26''		1	0	35	80	20	0									
fixo f3 1' 25			1	54												
AQUILÆ	α 1	2	10	24	50	0	0									
Cygni caud.	α 2	3	4	37	86	9	10									
VENUS	f1	3	9	38	Limb. ſup.									f1 3	8	0
	f2		10	44	21	5	0							fm	10	21
	f3		11	50										f3	12	42
Os Pegaſi	ε 3	4	3	25	50	29	30									
Aquarii	α 2	4	24	25	40	14	0									
Lacertæ	α 4	4	52	19				4	52	14	89	14	30	4	52	20
In collo Pegaſi	ζ 3	5	0	21	51	17	0									
In genu Pegaſi	η 3	5	2	42	70	40	0									
In pect. Pegaſi	λ 4	5	5		64	0	0									
Sequens	μ 4	5	9	24	65	1	30							5	14	40
FOMAHAN	α 1	5	15	2	10	53	0									
I. Urſæ maj.	β 2							5	17	58	16	0	0			
II. Urſæ maj.	α 2							5	19	22	21	21	40	5	18	51
Sehat Pegaſi	β 2	5	23	2	68	28	25									
Markab Pegaſi	α 2	5	23	38	55	36	45									
f1 LUNÆ			27	13										5	25	36
f2 Limbus occid.			28	19	28	50	0	Limb. ſuper.							27	56
f3			29	23	28	20	25	Limb. infer.							30	14
corn. ſup.	fm		29	1												
corn. infer.			29	50												

Die 14. Decemb. Anno 1741. Cœlo Sereno. Barom. + 6

Tranſitus inſignium aliquot Siderum & Planetarum.

Nomina Stellarum.	Notæ Baj.	Magnit.	Quadr. fixo Auſtr. Temp. med. H.	′	″	Altit. viſa. A. Gr.	′	″	Quadr. fixo Bor. Temp. med. H.	′	″	Altit. viſa. B. Gr.	′	″	Culminator. Temp. med. H.	′	″
III. Urſæ maj.	γ	2							6	11	50	13	22	30	6	11	22
Cap. Androm.	α	2	6	26	41	69	27	0									
In ſede Caſſiopeæ	β	3							6	26	0	80	28	30	6	26	58
Algenib Pegaſi	γ	2	6	31	33	55	32	15									
IV. Urſæ majoris	δ	2							6	34	10	16	42	30	6	33	41
Androm.	δ	2	6	57	1	71	13	45									
In Pect. Caſſiop.	α	3							6	57	22	83	6	30	6	57	21
Ceti cauda	β	2	7	2	12	22	24	45									
Polaris	α	2							ſupra polum.			50	17	30	7	31	58
Cox. Caſſiopeæ	γ	3							7	12	43	78	55	30	7	12	38
V. Urſæ major.	ε	2				ſub polo.			7	14	8	15	36	30	7	13	38
Sub cing. Androm.	β	2	7	26	40	76	1	55							7	26	34
Siniſt. genu Caſſiop.	δ	3							7	40	26	79	19	30	7	40	23
VI. Urſæ majoris	ζ	2							7	44	57	14	31	30	7	44	26
Dext. genu Caſſiop.	ε	3							8	7	20	75	49	30	8	7	15
VII. Urſæ maj.	η	2							8	8	40	8	54	0	8	8	16
Auric. Arietis	γ	4	8	10	46	59	48	5									
Cornu præc. Arietis	β	3	8	11	49	61	19	30									
Pes Androm.	γ	2	8	19	21	82	51	35							8	19	14
Lucida Arietis	α	2	8	24	2	64	1	6							8	23	45
In dext. hum. Perſei	γ	3							9	17	9	85	44	25	9	17	11
Ceti Mandib.	α	2	9	19	54	44	51	20							9	19	40
Meduſæ Caput	β	2	9	22	30	81	43	0							9	22	19
I. Urſæ minor.	β	2							9	22	26	33	26	30	9	22	14
Lucida Perſei	α	2	9	36	56	90	42	0	9	36	50	89	17	30	9	36	53
II. Urſæ minoris	γ	3							9	52	13	30	58	30	9	51	55
In latere Perſei	δ	3	9	55	33	88	43	0	9	55	27	91	16	30	9	55	28
Lucida Plejadum	η	3	10	3	15	65	4	0									
In ped. ſiniſt. Perſei	ζ	3	10	8	52	72	52	25									
In ſiniſt. genu Perſei	ε	3	10	11	33	81	1	0									
In poplite Perſei	μ	4	10	26	45	89	30	20	10	26	44				10	26	42
OCULUS TAURI	α	1	10	52	2	57	45	20							10	51	43
f1 CAP. 11h 26′ 36″	α	1	11	26	47				11	26	48				11	25	3
f2 in tubo 27 44						87	29	0		28	9					28	12
f3 fixo 28 52				29	46					29	28					31	20
Pes Orion. RIGEL	β	1	11	32	57	33	17	0									
In cornu Tauri	β	2	11	40	41	70	8	50									
Hum. præced. Orion.	γ	2	11	41	57	47	53	0									
1. balthei	δ	2	11	49	32	41	17	0									
2. balthei	ε	2	11	53	48	40	24	40									
3. balthei	ζ	2	11	58	25	39	42	0									
Hum. Aurigæ	β	2	12	11	6	86	40	0									
HUM. LUCID. Orio.	α	1	12	11	48	49	7	45									
f1 SIRIUS 13h 3′ 7″			13	3	18										13	1	43
f2 in tubo 4 3				4	23	25	26	0								4	0
f3 fixo 5 0				5	28											6	17
Caput Caſtoris	α	2	13	48	32	74	12	15									
PROCYON	α	1	13	50	16	47	39	45									
Caput Pollucis	β	2	13	59	49	70	24	30									
JUPITER	♃		15	31	47 f1	Limb. ſup.									15	30	14
				32	51 fm	59	24	30								32	33
				33	56 f3	diam.		45								34	51
SATURNUS	♄		16	9	4 fm	57	3	20	Limb. ſup.						16	8	47
				10	9	diam.		21									

Tranſitus inſignium aliquot Siderum & Planetarum.

Nomina Stellarum.	notæ Baj.	magnit.	Quadr. fixo Auſtr. Temp. med. H.	′	″	Alt. viſa A. Gr.	′	″	Quad. fixo B. Temp. med. H.	′	″	Altit. Bor. Gr.	′	″	Culminator. Temp. med. H.	′	″
COR LEONIS	α	1	16	24	30	55	0	30							16	24	19
In collo Leonis	γ	2	16	35	43	62	55	30							16	35	21
I. Urſæ majoris	β	2							17	15	45	80	28	0	17	15	37
II. Urſæ majoris	α	2							17	17	13	75	4	30	17	17	8
In dorſo Leonis	δ	2	17	30	11	63	43	10							17	29	50
Cauda Leonis	β	2	18	5	33	57	48	30							18	5	16
III. Urſæ majoris	γ	2							18	9	35	83	5	0	18	9	35
I. Corvi in roſtro	α	4	18	26	36	20	39	0							18	26	16
IV. Urſæ majoris	δ	3							18	31	59	79	45	10	18	31	55
Polaris	α	2										46	8	45	ſub polo.		
V. Urſæ maj.	ε	2							19	11	55	80	50	30	19	11	54
SPICA VIRGIN.	α	1	19	41	2	32	0	15							19	40	43
Urſæ majoris VI	ζ	2							19	42	42	81	56	15	19	42	42
Urſæ majoris VII	η	2							20	6	23	87	36	15	20	6	25
ARCT. 20h 31′ 45″	α	1	20	32	7										20	30	34
in tubo 32 33 f2				33	12	62	19	30								32	53
fixo.				34	18											35	12

Die 15. Decemb. Anno 1741. Cœl. ſeren. aër. tranquillo Barom. → 6.

Tranſitus Solis per Meridianum.

Tempore ſolari medio.

Meridiana filari.	h	′	″	Quadr. fixo A. h	′	″	Alt. viſa. Gr.	′	″	Tempore ſolari medio.	Culminator. h	′	″
App.	23	59	31	23	59	54	18	46	50	Limb. ſup.	23	57	7
Exit.	0	1	58	0	2	16	18	14	15	Limb. inf.	0	4	19
Meridies	0	0	44½	mora	2	22	diam	32	35	Meridies.	0	0	43
Macula ☉				0	0	23	18	35	0				
alia				0	0	33	18	28	20				
alia				0	0	49	18	30	0				
plures ab				0	0	54	18	27	0				
ad				0	1	5							

Tranſitus inſignium aliquot Siderum & Planetarum.

Nomina Stellarum.	notæ Baj.	magnit.	Quadr. fixo A. H.	″	′	Alt. viſa A. Gr.	′	″	Quadr. fixo B. H.	′	″	Alt. viſa B. Gr.	′	″	Culminator. H.	′	″
LUC. LYRÆ	α	1	Temp. med.			80	20	30	Temp. med.						Temp. med.		
in tubo 0h 56 30 f2								dubia									
fixo 57 29 f3																	
AQUILÆ lucid.	α	1	2	6	27	50	0	0									
Caudæ Cigni	α	2	3	0	41	86	9	5									
VENUS fin	♀		3	11	34	21	24	30	Limb. ſup.						3	11	11
VENUS f3				12	38											13	30
Os Pegaſi	ε	3	3	59	29	50	29	45									
Aquarii humer.	α	3	4	20	29	40	14	0									
Lacertæ	α	4	4	48	23	90	44	45	4	48	20	89	15	15	4	48	22
In collo Pegaſi	ζ	3	4	56	25	51	17	5									
In genu Pegaſi	η	3	4	58	45	70	40	0									
In pectore Pegaſi	λ	4	5	2	3	64	0	10									
I. Urſæ majoris	β	2							5	14	0	16	0	0	5	13	30
II. Urſæ majoris	α	2							5	15	26	21	22	10	5	14	56
Schat Pegaſi	β	2	5	19	7	68	28	30									
Markab Pegaſi	α	2	5	19	41	55	37	0									
III. Urſæ majoris	γ	2							6	7	52	13	23	15	6	7	25

Tranſitus inſignium aliquot Siderum & Planetarum.

Nomina Stellarum.	nota Baj.	magnit.	Quadr. fixo Auſtr. Temp. med. H.	′	″	Alt. viſa A. Gr.	′	″	Quadr. fixo B. Temp. med. H.	′	″	Altit. Bor. Gr.	′	″	Culminator. Temp. med. H.	′	″
LUNÆ	f1		6	17	38										6	15	5
Limb. occid.	fm			18	42	34	35	10	Limb. ſup.							17	24
	f3			19	46	34	4	10	Limb. inf.								
Cornu ſup.	fm			18	23												
Cornu inf.				19	18												
Cap. Androm.	α	2	6	23	42	69	27	0							6	22	29
In ſede Caſſiopeæ	β	3							6	22	3	80	28	15	6	22	2
Algen. Pegaſi	γ	2	6	27	36	55	32	0							6	27	17
IV. Urſæ majoris	δ	3							6	30	15	16	42	30	6	29	43
Genu Androm.	δ	3	6	53	4	71	13	40							6	52	54
Pect. Caſſiopeæ	α	3							6	53	24	83	6	15	6	53	24
Cauda Ceti	β	2	6	58	14	22	24	30							6	57	51
Polaris	α	2										50	17	30			
In cox. Caſſiopeæ	γ	3							7	8	44	78	54	15	7	8	42
V. Urſæ major.	ε	2							7	10	13	15	36	15	7	9	42
Sub cing. Andromed.	β	2	7	22	44	76	1	50							7	22	36
Sin. genu Caſſiop.	δ	3							7	36	29	79	19	30	7	36	27
VI. Urſæ majoris	ζ	2							7	41	0	14	31	30	7	40	30
Dext. genu Caſſiop.	ε	3							8	3	25	75	49	30	8	4	20
VII. Urſæ majoris	η	2							8	4	45	8	53	45	8	4	18
Auric. Arietis	γ	4	8	6	49	59	48	15									
Corn. præc. Arietis	β	3	8	7	50	61	19	25									
Pes Andromedæ	β	2	8	15	26	82	51	30							8	15	18
Lucida Arietis	α	2	8	20	6	64	1	0							8	19	48
In dext. hum. Perſei	γ	3							9	13	8	85	44	0	9	13	16
Ceti Mandibula	α	2	9	15	57	44	51	15									
·Meduſæ caput	β	2	9	18	34	81	43	0									
I. Urſæ minoris	β	2							9	18	30	33	26	30	9	18	20
Lucida Perſei	α	2	9	32	58	90	41	40	9	32	54				9	32	56
II. Urſæ minoris	γ	3							9	48	16	30	58	30	9	47	58
In latere Perſei	δ	3	9	51	30	88	43	0	9	51	30	91	16	30	9	51	31
Lucida Plejadum	η	3	9	59	19	65	4	0									
In pede ſin. Perſei	ζ	3	10	4	54	72	52	45									
In ſin. genu Perſei	ε	3	10	7	35	81	1	0									
In poplite Perſei	μ	4	10	22	49	89	30	10	10	22	47				10	26	42
Oculus bor. Tauri	ε	3	10	40	51	57	9	30									
Inter nar. & ocul. auſtr.	θ	5	10	41	56	57	4	0									
Ocul. TAURI Aldeb.	α	1	10	48	5	57	45	20							10	47	46
11h 22′ 40″ f1	α	1	11	22	50				11	22	52				11	21	7
CAPRA 23 47 f2						87	28	50		24	14	92	31	30		24	16
In fixo 24 54 f3				25	50					25	32						
PES ORION. Rigel.	α	1	11	29	1	33	17	0							11	28	42
In cornu Tauri	β	2	11	36	46	70	8	45									
Hum. præced. Orionis			11	38	0	47	53	10									
I. Balthei	δ	2	11	45	36	41	17	0									
II. Balthei	ε	2	11	49	53	40	24	30									
III. Balthei	ζ	2	11	54	30	39	41	45									
Humerus Aurigæ	β	2	12	7	10	86	39	50									
HUM. LUC. ORION.	α	1	12	7	52	49	7	40									
In dextro carpo Aur.	θ	3	12	8	48	78	56	30									
In pede bor. Pollucis	γ	3	12	49	26	58	23	0									
SIRIUS 12h 59′ 8″ f1	α	1	12	59	22										12	58	46
in tubo 13 0 5 f2			13	0	27	25	26	10							13	0	4
fixo 1 2 f3				1	31											2	20

Tranſitus inſignium aliquot Siderum & Planetarum.

Nomina Stellarum.	Magnit. notabil.	Quadr. fixo Auſtr. Temp. med. H.	′	″	Alt. A. viſa. Gr.	′	″	Quadr. fixo B. Temp. med.			Alt. B. viſa. Gr.	′	″	Culminator. Temp. med. H.	′	″
Caput Caſtoris	α 2	13	44	36	74	12	25							13	44	17
PROCYON	α 1	13	52	19	47	39	35							13	51	54
Caput Pollucis		13	55	53	70	24	30									
f1		15	27	37	59	24	40	Limb. ſuper.								
JUPITER f2			28	42	diam		48						fm	15	28	23
f3			29	47											30	49
Cor Hydræ	α 2	15	41	3	34	15	30									
Oculus Leonis	ε 3	15	57	14	66	44	0							15	56	59
f1		16	4	0	57	4	0	Limb. ſup.						16	2	30
Saturnus f2			5	4										fm	4	47
f3			6	8	diam		30									
COR LEONIS	α 1	16	20	33	55	0	30							16	20	21
In collo Leonis	γ 2	16	31	46	62	55	5							16	31	25
I. Urſæ majoris	β 2							17	11	47	80	27	30	17	11	42
II. Urſæ majoris	α 2							17	13	15	75	4	30	17	13	12
In dorſo Leonis	δ 2	17	26	13	63	43	0							17	25	54
Cauda Leonis	β 2	18	1	36	57	48	0							18	1	20
III. Urſæ majoris	γ 3							18	5	38	83	5	20	18	5	40
In roſtro Corvi	α 4	18	22	38	20	39	0							18	22	18
IV. Urſæ majoris	δ 3							18	28	3	79	44	40	18	28	0
II. corvi ala dextr.	γ 3	18	28	18	25	42	45							18	27	54
III. corvi ala ſeq.	δ 3	18	42	15	26	44	15							18	41	50
IV. corvi in pede	β 3	18	46	33	19	52	0							18	46	10
Auſt. in cing. Virgin.	γ 3	18	54	8	41	46	0							18	53	52
Polaris	α 2										46	8	40	ſub polo.		
V. Urſæ major.								19	7	58	80	50	30			
SPICA VIRGIN.	α 1	19	37	6	32	0	10							19	36	47
VI. Urſæ majoris	ζ 2							19	38	45	81	57	0	19	38	45
VII. Urſæ maj.	η 2							20	2	26	87	36	0	20	2	29
20h 27′ 49″ f1	α 1	20	28	10										20	26	35
ARCTURUS 28 37 f2			29	16	62	19	25								28	56
in tubo fixo			30	22											31	16

Sicque terminabatur Triduum.

Hac ipſa die 15. Decembris, paulo poſt mediam noctem, nempe temp. vero p. m.

h	′	″	
12	35	30	obſervabatur 1. Satelles ♃ palleſcens,
	37	12	ejus immerſio, tubo pedum 17.
	37	14	eadem immerſio alio tubo ejuſdem longitudinis.

Notæ

Notæ in Triduum.

I.

CONferendo tranſitus eorundem ſiderum, etiam in tubis fixis, invenitur acceleratio diurna, ſæpe uno alterove ſcrupulo ſecundo temporis aberrans. Id porro, neglectis in reductione pendnli accelerantis minutiis, defectui fortuito attentionis in numerandis, vel indicandis oſcillationibus, undulationi aeris & fumo lampadis, appulſum ſpeciei frequenter turbantibus, aliiſque caſibus, pene inevitabilibus imputandnm eſt.

2. Addendo tamen intervalla tranſituum, diverſorum ſiderum primæ notæ, poſt lucidam Arietis usque ad ejus reditum, prodit diurna, fere integra ſidcrea periodus.

	Tranſibant enim h	′	″		Intervallo. h	′	″
die 14	10	23	45	Lucida Arietis			
	10	51	46	Oculus Tauri	2	28	1
	11	28	12	Capra		36	26
	13	4	0	Sirius	1	35	48
	16	24	17	Regulus	3	20	17
	19	40	43	Spica Virginis	3	16	26
	20	32	53	Arcturus		52	10
die 15	8	19	48	Lucida Arietis	11	46	55
					23	56	3

Lyra non apparuit in Culminatorio;
Fomahan ſemel tantum obſervabatur;
Adeoque in hoc examine omittebantur.

3. Nec erat, unde omnia feliciter conſpiratura confiderem; neque cur alios expectarem hujus Tridui fructus, niſi domeſticos. Hornm vero præcipuus futurus eſſe videbatur index idoneus, ad libitum ſucceſſive ampliandus, & non parum utilis ad prænunciandа tempora horum, aliorumque tranſituum.

Quum enim in menſium initiis parari ſoleat tabella pro qnotidianis culminationibus aliquorum ſiderum, vel ea brevi calculo elici queat ex annua Pariſienſi Ephemeride Aſtronomica, (*a*) liquet, ex notis ant obſervatis, pro ut res tulerit hiſce tranſitibus, facile innoteſcere ſequentes alios: ſi nempe intervalla eorundem addantur tempori tranſitus præcedentis.

4. Hinc orta eſt ſequens *Intervallorum* Tabula, digeſta in 8. ſeries, quæ incipiunt, & terminantur hoc ordine.

			h	′
I. a tranſitu Lucidæ Arietis usque	ad Capram,	intervallo - -	3	5
II. a tranſitu CAPRÆ	ad SIRIUM,	intervallo - -	1	56
III. a tranſitu SIRII	ad REGULUM,	intervallo - -	3	20
IV. a tranſitu REGULI	ad ARCTURUM,	intervallo - -	4	9
V. a tranſitu ARCTURI	ad ANTARES,	intervallo - -	2	9
VI. a tranſitu ANTARES	ad LYRAM,	intervallo - -	2	14
VII. a tranſitu LYRÆ	ad FOMAHAN,	intervallo - -	4	14
VIII. a tranſitu FOMAHAN	ad lucidam Arietis,	intervallo - -	3	9
Summa Intervallorum, ſeu diurna Periodus			23	56

5. Pro terminis harum ſerierum, eximie conveniebant primaria ſidera, præſertim Capra, Sirius, Arcturus & lucida Lyræ, quæ alinnde quotidie, niſi nubes impediant, obſervantur in Tubis fixis. Ex reliquis aptiora videbantur illa, quorum tranſitus neqne nimis remoti ſunt, neqne nimis contigui. Quare prætereundo Aldebaran, Rigel, Humernm Orionis lucidnm, Procyonem, ſpicam Virginis, & lucidam Aquilæ, accerſenda fuit lucida Arietis, quamvis inferioris ordinis, utpote media inter Fomahan, & Capram.

6. In-

(a) *Connoiſſance des temps publiée par l' ordr. de l' Acad. des Sciences. in 8.*

Digitized by Google

6. Intervalla Tranſituum, quæ habentur in tertia columna ſerierum ſequentis Tabulæ, prodibant ex obſervationibus Tridui, aliiſque propriis præcedentibus, ant ſnbſequentibns; & quidem non cnrando de ſcrupulis horariis ſecundis, quia prima ſufficiunt ad præmonendos Obſervatores, qui ſolerter tempora indicata prævenient.

7. Pro ſelectis quibuſdam ſideribus, quæ nobis non occidunt, neque ſemper occnltantur a vaporibus borizontis, omittenda non erant intervalla infimorum tranſituum. Horum ſiquidem uſus, & frequens & multiplex eſſe conſuevit. De differentiis intervallorum, infra dicetur.

8. Ad invenienda loca Tranſituum; ut nempe Tubi ad ca dirigi queant, adſunt in quinta columna eorum Altitudines viſæ, quæ obſervarionibus inſtituendis conveniunt magis qnam Veræ; magis etiam expediunt, quam ſiderum Declinationes ab Æquatore: præſertim pro data elevatione Poli, proque Quadrantibus, aptatis ad capiendas altitudines ſupra Horizontem.

9. Anguli ſive arcus barum Altitudinum, dantur in gradibus & minutis primis; neque ſeqnitur ſubtilior diviſio, quæ incommoda & inutilis ſoret ad propoſitum uſum; quia pauca ſecunda, convenienter omiſſa vel addita, parum admodum variare queunt directiones Tuborum. Neque refert, ubinam intra Tubum appareat imago ſideris obſervandi: dummodo appareat, & non valde procul a linea fiduciæ, quæ ad ipſam, poſtquam Tnbus firmatus fuerit, debet adduci. Nec enim attenditur ad altitudinem jam definitam; ſed ea per obſervationem definienda, vel examinanda ſuſcipitur.

10. Addidi tamen in quarta & ſexta columna differentias Intervallorum & Altitudinum ad annos 60 cum earum notis, additionis vel ſubtractionis.

11. Haſce differentias brevi calculo elicueram ex noviſſima Tabula Caſſiniana, (*a*) vel ex ampliſſimo Flamſtediano Catalogo. (*b*) Sidera enim omnia, quæ olim omnino fixa putabantur, hocque titulo a Planetis diſtingui adhuc ſolent, inerrantia quidem ſunt, ob conſtantem latitudinem, ſive diſtantiam eorum ob Ecliptica, eandemque ſere omnium configurationem viſam; ſed motum babent, etſi lentiſſimum in longitudinem. Hinc ſequitur, poſt plures annos augeri ſenſibiliter Aſcenſiones rectas, ſere omnes, & variari diſtantias a Polo; pro ut ſiderum loca referuntur ad hæc, vel ad illa loca Zodiaci. Nimirum in ſignis deſcendentibus ♋, ♌, ♍, ♎, ♏, ♐, augentur ſiderum diſtantiæ a Polo; adeoque minuuntur altitudines auſtrales, pariterque boerales inter Polum, & Horizontem; ſed augentur inter Polum & verticem. In ſignis autem deſcendentibus ♑, ♒, ♓, ♈, ♉, ♊, contraria omnia contingunt.

12. Quando itaque incrementum Aſcenſionis rectæ, competens tempori dato poſt Epocbam, idem fuerit pro utroque ſidere, ſeqnente videlicet ac præcedente, nón variabitur Intervallum tranſiruum. Si autem majus fuerit incrementum ſideris ſequentis, augebitur Intervallum; ſi denique incrementum fuerit minus, intervallum quoque minuetur. In ntroqne caſu, differentia incrementorum dat differentiam Intervalli; & quidem in primo caſu additivam, in altero ſubtractivam.

13. In noſtris hiſce ſeriebus duo ſolnmmodo habentur ſidera, quorum Aſcenſiones rectæ minunntur: nimirum β, & γ Urſæ minoris. Pro utroque, ſnmma decrementi & incrementi Aſcenſionis rectæ Reguli, dat differentiam Tranſituum ſubtractivam.

14. Qnare Intervallo tranſitus dati ſideris, addendo vel ſubtrahendo ejus differentiam, aut partem proportionalem, prodibit Intervallum correctum ad annnm datum; v. g. Intervallum tranſitus bumeri Aurigæ β poſt Capram, invenitur 44′, ejuſque differentia ſubſtractiva 2′ pro annis 60; itaque anno 1776 Intervallum hujus tranſitus, erit 43′.

(a) *Tabl. Aſtronomiq. Tab. LXIX. p. 149.* (b) *Tom. III. Hiſt. Caleſt. Britann.*

15. Si vero quæratur ad annum datum, Intervallum tranſitus cujuſpiam ſideris poſt tranſitum alterius cujuslibet præcedentis, in eadem ſerie; poſtquam correcta fuerint ambo Intervalla per eorum partes proportionales, Intervallum minus a majore ſubtractum, relinquet Intervallum quæſitum. v. g. poſt lucidam Lyræ tranſeunt lucida Aquilæ α 1, & lucida Cygni α 2, Intervallis 1h 6′, & 2h 4′; ſuntque differentiæ Intervallorum + 1, & 0; adeoque Intervalla correcta 1h 11′, & 2h 4′; itaque anno 1795 tranſibit lucida Cygni poſt lucidam Aquilæ intervallo 53′.

16. Si denique ſidera fuerint in diverſis ſeriebus, primo inveniatur utriusque Intervallum in ſua ſerie; deinde ſerierum Intervallum, cui addendo Intervallum ſideris poſterioris, & a ſumma demendo Intervallum anterioris, innoteſcet Intervallum quæſitum: v. g. lucidæ Aquilæ poſt Procyonem ad annum 1750. Itaque in ſerie III. invenitur Procyon poſt Sirium Intervallo 52′; Lyra poſt Sirium 8h 32′; lucida Aquilæ poſt Lyram 1h 10′; adeoque poſt Sirium 9h 42′: & dempto Intervallo Procyonis 52′, remanet Intervallum lucidæ Aquilæ poſt Procyonem, 8h 50′.

17. Porro hæc omnia de quærendis Intervallis Tranſituum, dicta ſint non Aſtronomis, ſed Amanuenſibus, ad quorum uſum ſubditur ſequens tabella pro Intervallis Serierum. Deſcendendo enim in columna verticali ſideris præcedentis, v. g. Capræ, usque ad Horizontalem ſequentis ſideris v. g. Lyræ, in normali concurſu, ſive in communi areola invenitur Intervallum tranſitus Lyræ poſt Capram, 13h 28′. &c.

Differ. aſc. rectæ ad 60. an.	Siderum, a quibus 8. ſeries inchoantur, Intervalla Tranſituum, & Altitudines viſæ ſupra Horizontem Viennenſem.									Differ. altit. ad 60. an.
3′	* LUCIDA ARIETIS Alt. 64° 1′									18′ ad.
4′	3h 5′	* CAPRA Alt. 87° 29′								6′ ad.
3′	4 41	1h 36′	* SIRIUS Alt. 25° 26′							3′ ſ.
3′	8 1	4 56	3h 20′	* REGULUS Alt. 55°						17′ ſ.
3′	12 10	9 5	7 29	4h 9′	* ARCTURUS Alt. 62° 18′					18′ ſ.
4′	14 19	11 14	9 38	6 18	2h 9′	* ANTARES Alt. 16°				9′ ſ.
2′	16 33	13 28	11 52	8 32	4 23	2h 14′	* LYRA Alt. 80° 20′			3′ ad.
3′	20 47	17 42	16 6	12 46	8 37	6 28	4h 14′	* FOMAHAN 10° 52′		20′ ad.
3′	23 56	20 51	19 15	15 55	11 46	9 37	7 23	3h 9′	* V	18′ ad.

18. In-

18. In prima hujus Tabellæ colnmna, differentiæ Aſcenſionis rectæ, utpote parum diverſæ, non alterant integro minuto ante annos 60. intervalla tranſituum, niſi Lyræ; adeoque in ipſius Tabellæ uſu negligi queunt.

19. Redeundo ad Tridunm: plures occurrunt eorundem ſiderum altitudines viſæ, non parum variantes. Illæ quidem ſumebantur promiſcue a me vel a meis; plernmque defioiendo per æſtimationem deoa, vel quioa ſcrupula ſecuoda graduum, quia in tam looga obſervationum ſerie non vacabat uti Micrometris. Proiode harum inæqualitatum pars aliqua feſtinationi nimiæ, acumini ocnlorum diverſo, aliiſque caſibus adſcribi poterat; pars autem reliqua & major, variationibus refractionum imputari. Certe d. 7. Novembris anni elapſi 1744. oocte plane ſerena, viſæ altitudines Capræ, Rigel, Coron Taori, trium Balthei Orioois, ejusqne humeri utriosque, nec non humeri Aurigæ, inveniebantur iotegro fere minuto minores conſuetis.

20. In tranſitibus per Tubos fixos quum manifeſtius appareant hujusmodi deviationes a priſtiois altitudinum lineis, etiam poſt brevia dierum intervalla, liquet eas aptius convenire diverſis refractionibus, qoam ſortuitis erroribus, aut latentibus vitiis Inſtrumentorum; magis qooque quam leotiſſimo ſiderum acceſſui vel receſſui a Polo: magis denique quam ſiderum Aberrationibus, a Celeberrimo Bradleyo nuper inventis, quas ipſe ſucceſſivæ propagationi luminis, ſimulque motui Telluris aoouo, ingeoioſiſſime aptavit, & in ſyſtema quoddam redegit.

21. Quoniam ſtella Polaris qnotidie, oiſi oubes obſtent, bis apparet in Tubo Quadrantis Borealis fixi, ad ejus utrumque tranſitum directo, (quando etiam alterutrer circa meridiem contingit, aëre præſertim poſt pluviam limpido) habentur ejus altitudioes ſupra, & infra Polum frequentius, quam reliquarum circnmpolarium. Ex recenſitis in Tridoo, elicitor elevatio Poli viſa ſupra horizontem Viennenſem gr. 48. 13. min. & Æquatoris elevatio gr. 41. 47. min. Hinc patet, quomodo ſiderum altitudines, in ſequentibus ſeriebus notatæ, cuilibet elevatiooi Æquatoris aut Poli, ad obſervationum uſum, aptandæ ſiot. Pluries quoque conferri queunt ejusdem Polaris evagationes viſæ, quæ in temporibus contiguis, competunt refractionibus: vel quæ io remotis, debentur & refractiooibus, & annuo 20. ſecundorum acceſſui ad Polum.

22. Hiſce demum notis addenda eſt fortuita correctio, quæ contigit Qnadranti Auſtrali fixo inferioris noſtri Obſervatorii. Manſerat ille usqne ad annum 1743. reclinans ab horizoote ceotri uno minnto, boream verſus, ut in ejus deſcriptiooe indicaveram; (*) ſed poſt factam eo anno excavationem terræ, pro conſtruendo ſobterraneo deſcenſu ad mediam Propugnaculi alam, tantillnm ſubſedit vetuſtus paries domeſticus, & murus lateritius ipſi ſuperadditus, & Quadrans in hoc firmatus; feliciter tamen, ita ut punctum gr. 90. ad verticalem radium redierit; quod repetitis examinibus adhuc confirmatum reperio. Alter antem Quadrans Borealis, eidem vetuſto parieti affixus, ubi terra profundius effodiebatur, magis etiam ſubſidere debnit; ita ut perpendiculum a centro pendens, quod aotea recedebat ſemiminuto a puncto gradus 90 auſtrum verſus, poſtmodum ad boream traoſierit in receſſnm ſemialterius minuti. Compages tamen otrinsque Quadrantis integra manſit & prorſns illæſa.

Hhh *Præ-*

(*) *Pag. 19. Schol. III.*

Præcipuarum inerrantium Stellarum Ordo & intervalla Tranſituum per Meridianum

pro ineunte anno 1745. & 60 ſequentibus.

Nomina Stellarum. Poſt Lucidam Arietis.	nota Bai.	Magnit.	Intervalla Tranſit.		Differ. ad annos 60		Altit. viſa ſupra horiz. Viennenſem.			Differ. ad annos 60	
			h	′	′		Gr.	′		′	
I. Series a Lucida Arietis usque ad CAPRAM 3h 4′											
In baſe Trianguli	β	4		1	1	ad	75	32	A.	16	ad
In collo Ceti oova	o	3		14			37	39	A.	18	ad
Media in ore Ceti	γ	3		38	1	ad	43	57	A.	15	ad
In dextro humero Perſei	γ	3		53			85	43	B.	15	ſ.
Ceti Mandibula	α	2		56			44	51	A.	15	ad
Caput Meduſæ Algol.	β	2		58	1	ad	81	44	A.	15	ad
In humero Urſæ minoris borealis	β	2		58	4	ſ.	33	25	B.	15	ſ.
Lucida Perſei in dextro latere	α	2	1	13	1	ad	89	16	B.	14	ſ.
In humero Urſæ min. Auſtralis ſub Polo	γ	2	1	28	4	ſ.	30	58	B.	15	ſ.
In Latere Perſei	δ	3	1	31			88	44	B.	15	ad
Lucida Plejadum	γ	3	1	39			65	5	A.	12	ad
In pede ſiniſtro Perſei	ζ	3	1	44			72	53	A.	11	ad
In poplite Perſei	μ	4	1	58			89	31	A.	13	ad
Prima Hyadum	γ	3	2	12			56	46	A.	10	ad
Inter nares & oculum bor. Tauri	δ	4	2	15			58	42	A.	10	ad
Oculus borealis Tauri	ε	3	2	19			60	23	A.	9	ad
Inter nares & oculum auſtr. Tauri	θ	5	2	20			57 57	9 4	A. A.	9	ad
Oculus auſtr. Tauri Palilie.' Aldebaran	α	1	2	28			57	45	A.	9	ad
CAPRA, ſive Aurigæ Capella	α	1	3	4	1	ad	87	29	A.	6	ad
II. Series a CAPRA usque ad SIRIUM 1h 36.											
Pes Orionis RIGEL	β	1		4			33	17	A.	5	ad
Cornu boreale Tauri	β	2		12			70	9	A.	5	ad
Orionis humerus præcedens	γ	2		13			47	54	A.	4	ad
In maoubrio enſis Orionis	η	3		13	2	ſ.	39	8	A.	5	ad
I. Balthei Orionis	δ	2		21	1	ſ.	41	17	A.	4	ad
Cornu auſtrale Tauri	δ	2		25	1	ſ.	62	44	A.	3	ad
Præcedens gladii Orionis	θ	3		25	2	ſ.	36	13	A.	3	ad
II. Balthei	ε	2		25	1	ſ.	40	25	A.	3	ad
Lucida in capite Draconis ſub Polo	β	3		27			10	45	Ρ.	3	ad
III. Balthei Orionis	ζ	2		30	1	ſ.	39	42	A.	3	ad
Genu ſequens Orionis	κ	3		38	1	ſ.	32	2	A.	2	ad
Humerus Aurigæ	β	2		43			86	40	A.	2	ad
Orionis humerus Orient. Lucidus	α	1		44	1	ſ.	49	8	A.	2	ad
In dextro carpo Aurigæ	θ	3		45			78	56	A.	3	ad
In capite Dracon. Lucida ſub Polo	γ	3		53			10	0	B.	1	ſ.
In calce Caſtoris	η	3	1	1	1	ſ.	64	19	A.		
Sequens in pe... Caſtoris	μ	3	1	9	1	ſ.	64	23	A.	1	ſ.
In genu Sirii	β	2	1	13	2	ſ.	23	55	A.	2	ad
In pede dextro Caſtoris	ν	4	1	15	1	ſ.	62	7	A.	1	ad
In pede boreali Pollucis	γ	3	1	24	1	ſ.	58	23	A.	2	ſ.
In genu Caſtoris	ι	3	1	30	1	ſ.	67	8	A.	2	ſ.
SIRIUS in ore Canis majoris	α	1	1	36	2	ſ.	25	26	A.	3	ad

Nomina Stellarum Poſt SIRIUM.	notæ Baj.	Magnit.	Intervalla tranſit.		Differ. ad annos 60		Altit. viſa ſuper horiz. Viennenſem.			Differ. ad an. 60	
			h	′	′		Gr.	′		′	
III. Series a SIRIO usque ad ARCTURUM 3h 20.											
Sub alvo Sirii	ε	3		14			13	12	A.	4	ad
In genu ſequente Pollucis	ζ	3		14	1	ad	62	41	A.	4	ſ.
Borealis in collo Sirii	γ	3		18			26	32	A.	5	ſ.
In dorſo Sirii	δ	3		24			15	49	A.	5	ſ.
In inguine Pollucis	δ	3		34	1	ad	64	13	A.	6	ad
In collo Procionis	β	3		39	1	ad	50	35	A.	6	ſ.
In cauda Sirii	η	3		40			13	2	A.	2	ſ.
Caput Caſtoris	α	2		44	1	ad	74	13	A.	7	ſ.
Procyon canis minor	α	1		52	1	ad	47	40	A.	7	ſ.
In dextro humero Pollucis	κ	4		54	1	ad	66	46	A.	8	ſ.
Caput Pollucis	β	2		55	1	ad	70	24	A.	8	ſ.
In cauda cancri	ζ	5	1	23	1	ad	60	11	A.	10	ſ.
In poſter. auſtrali crure cancri	β	3	1	28	1	ad	51	45	A.	10	ſ.
Aſellus borealis in cancro	γ	4	1	54	1	ad	64	9	A.	12	ſ.
Aſellus auſtralis in cancro	δ	4	1	56	1	ad	60	52	A.	12	ſ.
Cygni lucida in cauda ſub Pol.	α	2	1	58	1	ſ.	2	50	B.	12	ſ.
I. in fin. anter. pede Urſæ majoris	ι	4	2	6	2	ad	89	11	B.	3	ad
In forfice Cancri	α	3	2	10	1	ad	54	37	A.	13	ſ.
II. in fin. anter. pede Urſæ majoris	κ	4	2	10	2	ad	89	55	A.	3	ſ.
Cor Hydræ	α	2	2	41			34	14	A.	15	ſ.
Oculus Leonis	ε	3	2	56	1	ad	66	44	A.	16	ſ.
Auſtralis in collo Leonis	η	3	3	18	1	ad	59	47	A.	17	ſ.
REGULUS cor Leonis	α	1	3	20	1	ad	55		A.	17	ſ.
IV. Series a REGULO usque ad ARCTURUM 4h 9.											
Borealis colli Leonis	ζ	3		8			66	28	A.	18	ſ.
Sequens in collo Leonis	γ	2		11			62	55	A.	18	ſ.
I. Urſæ majoris	β	2		51	1	ad	80	28	B.	19	ad
II. Urſæ Majoris	α	2		52	1	ad	75	5	B.	19	ad
In dorſo Leonis	δ	2	1	5			63	43	A.	20	ſ.
In cauda Leonis	β	2	1	42			57	47	A.	20	ſ.
Extrema alæ auſtralis Virginis	β	3	1	42			45	0	A.	20	ſ.
III. Urſæ majoris	γ	2	1	45			83	6	B	20	ad
Caſſiopeæ in medio ſedis ſub Polo	β	3	2	1			16	0	B.	20	ad
1. Corvi in roſtro	α	4	2	2			17	20	A.	18	ſ.
IV. Urſæ majoris	δ	2	2	8			79	46	B.	20	ſ.
2. Corvi in ala dextra	γ	3	2	8			25	43	A.	18	ſ.
3. Corvi in ala ſequente	δ	3	2	22			26	44	A.	18	ſ.
4. Corvi in pede							19	52	A.	18	ſ.
Caſſiopeæ in pectore	α	3	2	32			13	24	B	20	ſ.
Auſtralis in cing. vel ſub ſtroph. Virgin.			2	34			41	45	A.	20	ſ.
Polaris extrem. caudæ Urſæ minoris	α	2	2	45	5	ad	46	10	B.	20	ſ.
Caſſiopeæ in Coxis	γ	3	2	46			17	35	B.	20	ſ.
V. Urſæ majoris in educt. caudæ	ε	3	2	47	1	ſ.	80	52	B.	20	ad
Borealis cinguli Virginis	δ	3	2	48			46	34	A.	20	ſ.
Ala borealis Virginis. Vindemiatrix	ε	3	2	53			54	8	A.	20	ſ.
Ultima alæ auſtr. Virginis	θ	4	3	4			37	30	A.	20	ſ.
In ſiniſtro genu Caſſiopeæ	δ	3	3	14			17	10	B.	20	ſ.
Spica Virginis	α	1					31	59	B.	20	ad
VI. Urſæ majoris ſecunda caudæ	ζ	2	3	18			87	37	B.	19	ad
Sequens in cingulo Virginis	ζ	3	3	26			42	30	A.	19	ſ.
In dextro genu Caſſiopeæ ſub Polo	ε	3	3	41	1	ad	20	39	B.	19	ad
VII. Urſæ majoris, extrema caudæ	η	2	3	42	1	ſ.	87	37	B.	19	ad
In ſiniſtro crure Bootis boreal.	η	3	3	48			61	28	A.	17	ſ.
In flexu caudæ Draconis	α	2	4	2	1	ſ.	72	37	B.	12	ad
ARCTURUS inter femora Bootis	α	1	4	9			62	18	A.	18	ſ.

Nomina Stellarum Poſt ARCTURUM.	Magnit. notæ Baj.		Intervalla Tranſit.		Differ. ad annos 60		Altit. viſa ſupra horiz. Viennenſem.			Differ. ad annos 60	
			h	'	'		Gr.	'		'	
V. Series ab ARCTURO usque ad ANTARES 2h 9'											
In ſin. humero Bootis. Poſt Arcturum.	γ	3		17			81	13	A.	15	ſ.
In calcaneo Bootis	ζ	3		25			56	38	A.	15	ſ.
In perizomate Bootis	ε	3		29			69	57	A.	15	ſ.
In lance auſtrali Libræ	α	2		33	1	ad	26	51	A.	16	ſ.
In dextro humero Perſei, ſub Polo	γ	3		43	2	ad	10	46	B.	14	ad
In forcipe auſtrali Scorpii	γ	3		45	1	ad	17	34	A.	15	ſ.
In capite Bootis	β	2		48			83	11	A.	14	ſ.
1. In humero Urſæ minoris	β	2		48	4	ſ.	63	2	B.	13	ad
In lance boreali Libræ	β	2		59			33	23	A.	14	ſ.
In dextro humero Bootis	δ	3	1	1			76	4	A.	13	ſ.
In latere Perſei lucida, ſub Polo	α	2	1	2	2	ad	7	17	B.	13	ad
Sequens lancis auſtralis Libræ	ζ	4	1	14	1	ad	25	51	A.	13	ſ.
Sequens lancis borealis Libræ	γ	3	1	17	1	ad	27	54	A.	13	ſ.
Corona Borealis	α	2	1	20			69	23	A.	13	ſ.
2. In humero Urſæ minoris	γ	3	1	20	4	ſ.	65	29	B.	12	ad
In alligamentis Libræ	ι	4	1	23	1	ad	22	59	A.	13	ſ.
Ultima lancis borealis Libræ	υ	4	1	26	1	ad	26	59	A.	13	ſ.
Lucida Serpentis	α	2	1	28			49	2	A.	12	ſ.
Auſtralis in collo Serpentis	β	3	1	31			58	1	A.	12	ſ.
Sequens lucidæ Serpentis	ε	3	1	34			47	3	A.	12	ſ.
Tertia in alligamentis Libræ	λ	4	1	34	1	ad	26	26	A.	12	ſ.
In brachio Libræ	θ	4	1	35	1	ad	25	51	A.	12	ſ.
Auſtralis in fronte Scorpii	π	3	1	39	1	ad	16	29	A.	11	ſ.
Sequens in collo Serpentis	γ	3	1	40			58	18	A.	11	ſ.
Media frontis Scorpii	δ	3	1	42	1	ad	19	58	A.	11	ſ.
Frons Scorpii	β	2	1	46	1	ad	22	44	A.	11	ſ.
In ſiniſtra manu Serpentarii	δ	3	1	57			38	47	A.	9	ſ.
Sequens	ε	3	2	1			37	45	A.	9	ſ.
In dextro brachio Herculis	γ	3	2	7			61	33	A.	7	ſ.
ANTARES cor Scorpii	α	1	2	9	1	ad	16	0	A.	9	ſ.
VI. Series ab ANTARES usque ad LYRAM 2h 14'											
Poſt Antares. In dext. hum. Herculis	β	3		6	1	ſ.	63	51	A.	9	ſ.
In genu præcedente Serpentarii	ζ	3		9			31	47	A.	8	ſ.
In cauda Scorpii	ε	3		19	1	ad	8	5	A.	8	ſ.
In Siniſtro latere Herculis	ε	3		38	2	ſ.	73	6	A.	6	ſ.
In genu ſequente Serpentarii	η	3		41			26	26	A.	6	ſ.
CAPRA, ſub Polo	α	1		44	1	ad	4	6	B.	6	ad
Caput Herculis	α	3		49	1	ſ.	56	29	A.	5	ſ.
Pes ſerpentarii	θ	3		53			17	7	A.	5	ſ.
Draconis non procul a lingua	ζ	2		55	4	ſ.	72	11	B.	4	ad
Extrema caudæ Scorpii	λ	3	1	2			5	2	A.	4	ſ.
Caput ſerpentarii	α	2	1	10	1	ſ.	54	34	A.	5	ſ.
In capite Draconis ſupra oculum	β	3	1	11	2	ſ.	85	44	B.	4	ad
Humerus Serpentarii	β	3	1	17	1	ſ.	46	29		3	ſ.
Auſtralis in humero Serpentarii	γ	3	1	22	1	ſ.	44	37	A.	2	ſ.
Humerus Aurigæ, ſub Polo	β	2	1	27			3	18	B.	2	ad
Præcedens caudæ Serpentis	ζ	3	1	33	1	ſ.	38	9	A.	1	ſ.
Auſtralis humeri Sagittarii	γ	3	1	36			11	27	A.	1	ſ.
Lucida capitis Draconis	γ	3	1	37	2	ſ.	86	42	B.	1	ad
Manus Sagittarii	δ	3	1	50			11	57	A.		
In Auſtrali parte arcus	ε	3	1	53			7	25	A.		
1. Aquilæ	μ	4	2	8			33	25	A.		
LYRÆ lucida	α	1	2	14	1	ſ.	80	20	A.	3	ad

VII. Series a Lucida LYRÆ usque ad FOMAHAN 4h 15'

Nomina Stellarum Poſt LYRAM.	notæ Baj.	Magnit.	Inter-valla tranſit.		Differ. ad annos 60		Altit. viſa ſuper horiz. Viennenſem.			Differ. ad annos 60	
			h	'	'		Gr.	'		'	
Humerus dexter Sagittarii	σ	3		11	2	ad	15	15	A.	3	ad
In jugimento Lyræ, præcedens	β	3		12			74	52	A.	3	ad
In dextro brachio Sagittarii	ζ	3		18	2	ad	11	36	A.	4	ad
In jugimento Lyræ, ſequens	γ	3		21			74	8	A.	2	ad
Sub cauda Aquilæ	ζ	3		25	1	ad	55	18	A.	4	ad
Borea quadrati Draconis	δ	3		44	2	ſ.	71	0	B.	6	ſ.
A dextro hum. Aquilæ informis	δ	3		44	1	ad	44	26	A.	6	ad
In Ore Cygni	β	3		52	1	ad	69	16	A.	12	ad
In Siniſtro humero Aquilæ	γ	3	1	6	1	ad	51	50	A.	7	ad
In ancone alæ dextræ Cygni	δ	3	1	9			86	20	A.	7	ad
Lucida Aquilæ	α	1	1	10	1	ad	50	1	A.	8	ad
In pectore Antinoi	η	4	1	11	1	ad	42	10	A.	8	ad
In collo Aquilæ	β	3	1	14	1	ad	47	36	A.	8	ad
Poſt caput Aquilæ ad Auſtrum	θ	3	1	30	1	ad	40	14	A.	8	ad
Præced. in capite capricorni	α	4	1	35	1	ad	28	33	A.	10	ad
Alia ibi proxima		3	1	35	1	ad	28	30	A.	10	ad
Sequens capitis capricorni	β	3	1	37	1	ad	26	15	A.	11	ad
In pede Cygni	a	4	1	36			87	50	A.	9	ad
Sequens	a	5	1	36			87	46	A.	9	ad
In pectore Cygni	γ	3	1	45			81	14	A.	10	ad
In cauda Delphini præcedens	ε	3	1	52	1	ad	52	15	A.	10	ad
1. Delphini	ζ	4	1	55	1	ad	55	37	A.	10	ad
2. Delphini io latere quadrilateri	β	3	1	57	1	ad	55	32	A.	10	ad
3. Delphini in latere, borea	α	3	1	39	1	ad	56	50	A.	10	ad
4. Delphini auſtrina ſequentis lateris	δ	3	2	3	1	ad	55	58	A.	10	ad
In cauda Cygni lucida	α	2	2	4			86	10	A.	12	ad
5. Delphini, Borea ſequentis lateris	γ	3	2	6			57	1	A.	10	ad
In ancone ſiniſtræ alæ Cygni	ε	3	2	.7			74	49	A.	11	ad
1. In fin. anteriore pede Urſæ major.	ι	4	2	12	2	ad	7	20	B.	3	ſ.
Sequens ibidem	κ	4	2	17	2	ad	6	28	B.	3	ſ.
Humerus Cephei	α	3	2	44	1	ſ.	76	42	B.	15	ſ.
Humerus præcedens Aquarii	β	3	2	49	1	ad	35	8	A.	16	ad
In cingulo Cephei	β	3	2	56	1	ſ.	68	46	B.	16	ſ.
Præcedens caudæ Capricorni	γ	3	2	57	1	ad	24	1	A.	16	ad
Os Pegaſi	ε	3	3	2	1	ad	50	31	A.	16	ad
Sequens caudæ Capricorni	δ	3	3	3	1	ad	24	33	A.	16	ad
Humerus ſequens Aquarii	α	3	3	24	1	ad	40	15	A.	17	ad
Lacerta Heveliana in educt. caudæ	α	4	3	52	1	ad	89	14	B.	17	ſ.
In collo Pegaſi	ζ	3	4	0	1	ad	51	18	A.	17	ad
In genu Pegaſi	η	3	4	2	1	ad	70	41	A.	17	ad
In pectore Pegaſi	λ	4	4	5	1	ad	64	2	A.	17	ad
Sequens	μ	4	4	8	1	ad	65	3	A.	17	ad
Pes Aquarii	δ	4	4	13	1	ad	24	36	A.	17	ad
FOMAHAN Piſcis Auſtralis	α	1	4	15	1	ad	10	53	A.	19	ad

Nomina Stellarum Poſt FOMAHAN.	nota Baj.	Magnit.	Inter-valla Tranſit.		Differ. ad annos 60		Altit. viſa ſupra horiz. Viennenſem.			Differ. ad annos 60	
			h	'	'		Gr.	'		'	
1. Urſæ majoris in ventre	β	2		3	1	ad	16	0	B.	19	ſ.
2. Urſæ majoris ſuper coſtis	α	2		4	1	ad	21	22	B	19	ſ.
In dextro humero Pagaſi Scheat	β	2		8	1	ſ.	68	28	A.	20	ad
In alato humero Pegaſi Markab	α	2		9			55	37	A.	20	ad
In crure ſiniſtro Cephei	γ	3		47			62	0	B.	18	ſ.
3. Urſæ majoris in ſiniſtro femore	γ	2		58			13	22	B.	18	ſ.
Caput Andromedæ	α	2	1	12			69	27	A.	21	ad
In ſede Caſſiopeæ	β	2	1	12			80	28	B.	20	ſ.
Extrem. alæ Pegaſi Algenib.	γ	2	1	17			55	33	A.	20	ad
4. Urſæ majoris in eductione caudæ	δ	3	1	19			16	42	B.	18	ſ.
Andromedæ in interſcapilio	δ	3	1	42			71	14	A.	18	ad
In pectore Caſſiopeæ	α	3	1	42			83	6	B.	20	ſ.
In cauda Ceti	β	2	1	47			22	23	A.	20	ad
Polaris in extrem. caudæ Urſæ min.	α	2	1	57	5	ad	50	17	B.	20	ſ
Caſſiopeæ in coxis	γ	3	1	58			78	54	B.	19	ſ.
5. Urſæ major. in eductione caudæ	ε	2	1	59	1	ſ.	15	37	A.	20	ſ.
Sub cingulo Andromedæ	β	2	2	11			76	2	A.	18	ad
In ſiniſtro genu Caſſiopeæ	δ	3	2	15			79	20	B.	20	ſ.
6. Urſæ majoris, caudæ media	ζ	2	2	29	1	ſ.	14	32	B.	18	ſ.
In dextro genu Caſſiopeæ	ε	3	2	52	1	ad	75	50	B.	19	ſ.
7. Urſæ majoris in extrem. caudæ	η	2	2	53	1	ſ.	8	54	B.	19	ſ.
In apice Trianguli	α	4	2	55			70	7	A.	17	ad
In auricula Arietis	γ	3	2	55			59	48	A.	19	ad
Cornu præcedens Arietis	β	3	2	56			61	20	A.	19	ad
Pes Andromedæ	γ	2	3	5			82	52	A.	18	ad
In nodo duorum linorum Piſcium	α	3	3	6			43	18	A.	18	ad
Lucida Arietis	α	2	3	9			64	1	A.	18	ad

FINIS.

CORRIGENDA.

Pag.	*Lin.*	
16	2	CPQ. *lege* CPL. *ibid.* in in eodem, *lege* in eodem.
	21	accubus, *lege* acubus.
20	27	A & B, Meridiano fiunt, *lege* A & B a Meridiano, fiunt.
23	20	contractus, *lege* coutactua
26	23	repreſentat, *lege* repræſentat.
43	4	anteriori ejus, *lege* anteriore P ejus.
44	3	*add.* Tab. 1. fig. 4. *ibid.* clavi cylindrici Oo, *lege* clavi cylindrici Qo, Nn.
45	8	Fiſtulæ Aa Cc, *lege* Fiſtulæ *a* & *c*.
46	2	utriusqne, *lege* utriusque
	3	Axium, *lege* Axis AX
	8	iuſtrumenti, *lege* inſtrumenti
49	39	SMPNNR, *lege* SMPNR
54	14	per Schol. II. *lege* Per Schol. IV.
55	35	in fig. 8, *lege* In fig. 9
	37	in figura denique 9 ambo ſidera culminant inter verticem: &, *lege* In fig. denique 8 ambo ſidera culminant inter verticem & Æquatorem.
56	5	Per Schol. II. Theor. II. *lege* Per Schol. IV. Theor. I.
	24	FK tempore per MG, *lege* FK + tempore per MG
	36	fixorum ſiderum F & I, *lege* fixorum ſiderum F & G. *ibid. in marg.* fig. 5, *lege* fig. 5 & 6.
	39	FN & IM, *lege* FN & GM + 2 M S
57	29	per 2 KN + 2 MS, *lege* per 2 KN + GI + 2 MS
57	28	+ 2 IL *lege* + 2 MS
	29	per 2 KN + 2 MS, *lege* per 2 KN + 2GL + 2 MS, ſive per 2 RT + GL + MS. ergo F ad G, poſt S ad T, tempore per 2 FN + 2 MS q. e. d.
64	cap. IV. §. I.	*in marg. adde*, Tab. VIII. fig. 10.
67	8	Tubula, *lege* Tabula.
69	1	fiali, *lege* filari
71	28	*adde* a Petro Patrono, Ligure Finarienſi,
	31	*in marg. adde* fig. 4.
72	1	manus, *lege* manens
73	19	chordam A in Ch, *lege* chordam AB in C
74	8	ſinus FT, *lege* ſinus FQ.
	11	angulus GQH &c. *lege* angulus GQI 22′ 49″, & GIQ.
80	21	Crinis AB, *lege* Crinis BD
81	9	*in marg. add.* fig. 1 & 2
85	12	patrem, *lege* partem
	24	intervallo FD, *lege* intervallo FE
89	17	ad Auſtrum, *lege* ad Boream.
95	8	*in marg. adde* Tab. II. fig. 2
101	13	*in marg. adde* Tab. II. fig. 3. & Tab. III. fig. 9
104	15	Apparatur, *lege* Apparatua.
121	35	*in marg. adde* Tab. II.
125	3	impellit rotas, *lege* impellit rotam
128	40	$15''. 2\frac{1}{2}$ *lege* $15' 2''\frac{1}{2}$
134	*in fine*,	*adde* (a) ſupr. cap. II. §. 3. p. 121
140	4	eidm, *lege* eidem.
150	41	73′ *lege* 73″
155	20	Duæ tertiæ, *lege* Duæ aliæ tertiæ
160	21	Arcturi teleſcopicum, *lege* Arcturi teleſcopium.
161	36	cujus ſemiangulus eſt $15' 2''\frac{1}{2}$ *lege* cujus ſemiangulus eſt $15' 21''\frac{1}{2}$
169	20	horollogii, *lege* Horologii
170	13	collumellas, *lege* columellaa
173	17	tubulua concentricus, duabus, *lege* tubulus, concentricus duabus
174	36	vertcali, *lege* verticali
176	*in fin.*	eodemque, *lege* eademque
180	*lin. penult.*	deſchaugements, *lege* Des changements.
189	27	chartæ, denſioris ad, *lege* chartæ denſioris, ad

Pag. 195	*lin. ult.*		9	18	30	*lege*	9	26	22	
196		Lucida Perſei	81	18	0	*lege*	89	18	0
	ibid.	Caſtor	74	15	55		74	12	35
	ibid.	Procyon	14	1	13		14	0	13
	ibid.	Pollux	14	4	54		14	3	45
	ibid.	In collo Leonis	16	40	0		16	39	39
198	*circ. fin.*	Procyon	13	50	16		13	56	16

Monitum ad Bibliopegam.

Poſt pag. 12. inferantur Tabulæ I. II. III. IV. Libri I.
In Lib. II. poſt pag. 40. inferantur Tabulæ I. & II. Sect. I.
- - 66. Tabulæ I. II. &c. usque ad IX. Sect. II.
- - 78. Tab. I. II. & III. Sect. III.
- - 92. Tab. I. II. III. & IV. Sect. IV.
- - 114. Tab. I. II. &c. usque ad IX. Sect. V.
- - 150. Tab. I. II. &c. usque ad IX. Sect. VI.
- - 160. Tab. I. Sect. VII.
- - 191. Figura Frontiſpicii.
- - 194. Iconiſmus poſterior.

Erinnerung an den Buchbinder.

Nach Pag. 12. kommen des Lib. I. die in Kupfer geſtochene Tabulæ I. II. III. IV.
In Lib. II. nach Pag. 40. kommen von Sect. I. die Tabulæ I. und II.
, , 66. die Sect. II. Tabulæ von I. bis IX.
, , 78. die Sect. III. Tab. I. II und III.
, , 92. die Sect. IV. Tab. I. II. III. und IV.
, , 114. die Sect. V. Tab. I. bis IX.
, , 150. die Sect. VI. Tab. I. bis IX.
, , 160. die Sect. VII. Tab. I.
, , 191. Figura Frontiſpicii.
, , 194. Iconiſmus poſterior.

Digitized by Google

005661592

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google